



Educación Matemática

ISSN: 1665-5826

revedumat@yahoo.com.mx

Grupo Santillana México

México

Pérez Laverde, Luis Eduardo; Aparicio Pereda, Ana Sofía; Bazán Guzmán, Jorge Luis;
Jão Abdounur, Oscar

Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia.

Educación Matemática, vol. 27, núm. 3, diciembre-, 2015, pp. 111-149

Grupo Santillana México

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40544202004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia

Luis Eduardo Pérez Laverde, Ana Sofía Aparicio Pereda,
Jorge Luis Bazán Guzmán y Oscar João Abdounur

Resumen: Se analizan las actitudes hacia la estadística de los estudiantes colombianos de una universidad privada de Bogotá, los cuales comienzan en una disciplina de estadística. Para medir las actitudes, se consideran tres escalas: de Estrada (2002) (AEE), Cazorla y otros (1999) (AEC) y una escala conjunta basada en las dos.

La muestra final estuvo compuesta por 545 estudiantes de entre 17 y 25 años, 64.2% hombres, de nueve programas de las escuelas profesionales de Ciencias Exactas e Ingeniería, Ciencias Económicas y de la Escuela Internacional de Gestión y Marketing profesional. El análisis para la evaluación de la calidad de las escalas utilizadas muestra una alta fiabilidad de las escalas en la versión final de 23, 20 y 43 preguntas de la AEE, AEC y la escala global, respectivamente.

El análisis de las actitudes específicas muestra que los estudiantes reconocen la importancia de las estadísticas, tanto en el mundo académico como en la vida cotidiana; sin embargo, tienen desconfianza en relación con el uso, la capacidad requerida y el gusto por la disciplina que toman. También, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) de las actitudes medidas por las tres escalas según la escuela y los programas evaluados, pero no en relación con el género de los estudiantes. Mediante el uso de estas escalas, se pueden sugerir investigaciones futuras como complemento al enfoque didáctico de las acciones por considerar en la enseñanza de esta disciplina.

Palabras clave: escala de actitudes hacia la estadística, análisis de preguntas, fiabilidad, universitarios colombianos, didáctica de la estadística.

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2014; fecha de aprobación: 7 de agosto de 2015.

Attitudes towards statistics of university students from Colombia

Abstract: We analyze the attitudes towards Statistics of Colombian students of a private university in Bogotá, who begin in a discipline of Statistics. To measure the attitudes three scales are considered: Estrada (2002) (ASE), Cazorla *et al.* (1999) (ASC) and a conjoint scale based in both.

The final sample consisted of 545 students between 17 and 25 years, 64.2% male, of nine careers of the professional schools of Exact Sciences and Engineering, Economics and of the International School of Management and Marketing. The analysis for quality assessment of the scales used, shows high reliability of the final version of the scales with 23, 20 and 43 questions respectively to the ASE, ASC and Global scales.

The analysis of the specific attitudes show that students recognize the importance of statistics both in academia and in everyday life; however, have distrust in relation to use, ability required and taste for the discipline that they take. Also, we found significant differences ($p < 0.05$) of the attitudes measured by the three scales by school and careers evaluated, but not in relation to the gender of the students. Through the use of these scales, future investigations are suggested as complement to the didactic approach of actions to be considered in the teaching of this discipline.

Keywords: scale, attitudes toward statistics, item analysis, reliability, Colombian students, teaching of statistics.

1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los programas universitarios está incluida la disciplina de Estadística como parte de la formación básica de los estudiantes. Esto se debe a la relación de la estadística con la investigación técnica y científica de los futuros profesionales. Sin embargo, la falta de un desempeño adecuado en esta disciplina es un hecho recurrente (especialmente en las áreas de ciencias humanas). Este hecho genera preocupación desde una perspectiva de la investigación en educación estadística y en particular algunos autores, señalados más adelante, han apuntado que las actitudes hacia la estadística pueden ser importantes para explicar este mal desempeño observado.

La investigación de las actitudes hacia la estadística en poblaciones universitarias de diversas especialidades o programas ha venido cobrando fuerza en los últimos años. Podemos citar los estudios de Darías (2000), Blanco (2008), Modéjar,

Vargas y Bayot (2008), Escalante (2010), Rodríguez (2011), Tejero y Castro (2011), y Tarazona, Bazán y Aparicio (2013), entre otros. Estas investigaciones buscan tener más alcance acerca de lo que los universitarios sienten y su manera de reaccionar frente a la disciplina de estadística, proporcionando, a partir de sus hallazgos, propuestas tanto de instrumentos (escalas o cuestionarios) para medir las actitudes que sean válidos y confiables como de diseños de estrategias dirigidas a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Así, como se menciona en Blanco (2008, p. 312), existen diferentes investigaciones que han venido informando sobre las reacciones emocionales, las actitudes y creencias negativas hacia la estadística de alumnos universitarios con escaso interés hacia el área y una formación cuantitativa previa limitada. Estos factores pueden bloquear muchas veces el rendimiento y el interés por la estadística.

Es sabido que las actitudes negativas pueden predisponer o condicionar tanto a alumnos como a docentes a aprendizajes inadecuados. Investigaciones como las de Phillips (1993), Agne, Greenwood y Miller (1994), Bazán (2006) y Gómez (2000, 2009) aseguran que existen relaciones entre las actitudes, las creencias del profesor y su rendimiento y también entre las actitudes, creencias y el desempeño de sus alumnos. Esta preocupación por el estudio de las actitudes se refleja en las diversas escalas de actitudes hacia la estadística que han sido propuestas para medir adecuadamente dicha variable (véase Carmona, 2004, pp. 5-28).

Así, Estrada (2002) propuso y elaboró una escala de actitudes hacia la estadística, que se denomina aquí como Actitudes Estadística de Estrada (AEE), dirigida inicialmente para profesores en ejercicio y formación validada en España y Perú, pero que también ha sido validada para estudiantes universitarios en el Perú por Aliaga (2009) y Tarazona y otros (2013).

Por otro lado, Cazorla, Silva, Vendramini y Brito (1999) hicieron una adaptación de la escala de actitudes hacia la matemática de Brito (1998) con el propósito de medir las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios de diferentes especialidades en el Brasil. La escala de Actitudes Estadística de Cazorla y otros (1999), denominada aquí como AEC, ha sido ampliamente utilizada en estudios sobre la actitud hacia la estadística en el Brasil en muestras de universitarios, profesores universitarios y estudiantes de los últimos años de secundaria, como los informados en Bonafé y otros (2010), Evangelista y Arno (2012), y Oliveira (2011). También en el Perú, en estudiantes universitarios de ciencias naturales, matemáticas y educación secundaria por Aliaga (2009) y por

Tarazona y otros (2013) en universitarios de mediana edad, denominados así en el Perú, a los grupos de ingresantes mayores de 40 años. Otros casos de aplicación de las escalas AEE y AEC en Perú son Aparicio, Bazán y Abdounur (2004), Aparicio y Bazán (2006, 2008) en profesores en ejercicio.

En general, los estudios acerca de las escalas de actitudes han mostrado indicadores de la calidad de las escalas como instrumentos psicométricos, es decir, como medidas para evaluar las actitudes para sus respectivas poblaciones. Sin embargo, en el caso de Colombia, poco se conoce acerca de la idoneidad de estas escalas, especialmente para el caso de estudiantes universitarios. No hay muchos estudios que hayan tratado el tema de actitudes hacia la estadística en Colombia. Hasta el momento, hemos identificado solamente el trabajo presentado por Zapata y Rocha (2011) que estudia las relaciones entre formación y actitudes hacia la estadística en profesores de escuela primaria y secundaria en Colombia, donde se hizo uso de la escala SATS de Schau y otros (1995), pero no hemos identificado ninguna investigación que considere las escalas AEE y/o AEC.

En contraste, existe una cierta tradición de evaluación de las actitudes hacia la matemática. Por ejemplo, Pérez (2008) presenta los resultados de una investigación realizada en estudiantes universitarios de Colombia en la que se adapta una escala de actitud hacia la matemática y se estudia la relación entre las puntuaciones obtenidas en la escala de actitudes hacia la disciplina con las notas al final del semestre académico de cada estudiante. También Pérez, Niño y Páez (2010) informan resultados de investigación desarrollada en dos colegios, uno urbano y una escuela rural, acerca del desarrollo de aptitudes matemáticas en estudiantes de undécimo grado y su relación con los ambientes escolares, teniendo como herramientas una encuesta de caracterización poblacional y un test de rendimiento óptimo.

El presente estudio tiene como objetivo estudiar las actitudes hacia la estadística de una muestra de universitarios colombianos de una universidad privada de la ciudad de Bogotá en tres de sus escuelas: Internacional de Administración y Marketing, Ciencias Exactas e Ingeniería y Economía, considerando las versiones adaptadas de las escalas de actitudes a la estadística de Cazorla y otros (1999), de Estrada (2002) y de una versión conjunta luego de la evaluación de su calidad para medir dicha actitud en la muestra bajo estudio.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera. En el apartado 2 se presenta la metodología del estudio, en la cual se describen las escalas para medir las actitudes hacia la estadística en él consideradas, la población que va a ser estudiada, así como los criterios de inclusión y exclusión para elegirla,

los procedimientos de aplicación de las escalas y los análisis estadísticos para evaluar su calidad, y los procedimientos para el análisis de los resultados de las actitudes encontradas luego de la evaluación de la calidad de las escalas. En el apartado 3, se presentan los diferentes resultados de la evaluación de la calidad de las escalas para medir las actitudes, los cuales se apoyan fuertemente en análisis de carácter psicométrico (véase por ejemplo Pasquali, 2003). Asimismo, se presentan los resultados del análisis de las actitudes hacia la estadística en la población efectiva considerada, tanto en forma general como atendiendo a comparaciones por género, escuela y programa profesional al cual pertenecen los estudiantes evaluados.

Finalmente, en el apartado 4 se presentan los comentarios finales acerca de los resultados obtenidos en este estudio y sugerencias acerca de investigaciones futuras que pueden derivarse de ellos.

2. METODOLOGÍA

2.1 ESCALAS PARA MEDIR LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA

Escala de actitudes hacia la estadística de Estrada (2002): AEE

De acuerdo con Estrada (2002), la Escala AEE fue elaborada a partir de la combinación de tres escalas: escala SAS (Roberts y Bilderback, 1980); escala ATS (Wise, 1985) y escala de Auzmendi (1992), consideradas internacionalmente como las más usadas. Como lo señala la autora, a partir de las escalas citadas se elaboró un primer listado de preguntas y se realizó una selección que contempla diferentes componentes pedagógicos y antropológicos y, dando un peso equivalente a cada uno, se intentó incluir tanto preguntas redactadas en forma afirmativa (Ej. ítem 5: "Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana") como otras en forma negativa (Ej. ítem 21: "La estadística no sirve para nada").

En la escala AEE las preguntas constan de un enunciado y una escala de cinco puntos que valoran las respuestas desde "totalmente en desacuerdo" (1 punto) hasta "totalmente de acuerdo" (5 puntos). Está compuesta por 25 preguntas, 14 de actitudes positivas (preguntas 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 22, 24) frente a 11 de actitudes negativas (preguntas 1, 3, 6, 9, 11, 14, 15, 19, 21, 23, 25). Para el análisis de la actitud total de la escala, las preguntas negativas reciben una calificación inversa desde "totalmente en desacuerdo" (5 puntos) hasta

“totalmente de acuerdo” (1 punto) para que puntajes altos en la escala reflejen actitudes positivas hacia la estadística. De esta manera, la puntuación total en actitudes será la suma de las respuestas de todas las preguntas, y representará la actitud de cada encuestado respecto a la estadística.

La AEE presenta una confiabilidad alfa de Cronbach de 0.77 en una muestra de 140 profesores españoles de educación básica (Estrada, 2002). Análisis posteriores de la AEE como los de Estrada y otros (2003, 2004), Estrada y Batanero (2008), Estrada y otros (2010, 2013), Aparicio y otros (2004), Aparicio y Bazán (2006), Aliaga (2009) y Tarazona y otros (2013) muestran una adecuada confiabilidad y validez de la escala.

Escala de actitudes hacia la estadística de Cazorla y otros (1999): AEC

La escala AEC fue adaptada por Cazorla y otros (1999) y Brito y Vendramini (2001) a partir de una escala de actitudes en relación con las matemáticas creada por Aiken (1974) y traducida y adaptada para el portugués por Brito (1998). Es una escala de tipo Likert compuesta por 20 preguntas, 10 preguntas de actitudes positivas (3, 4, 5, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 20) frente a 10 preguntas de actitudes negativas (preguntas 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17). Originalmente, cada ítem presenta cuatro posibilidades de respuestas: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, y de acuerdo totalmente de acuerdo, que reciben una puntuación de 1 a 4, respectivamente, para las preguntas positivas, y los pesos se invierten para el caso de las preguntas negativas. En el presente estudio se agregó la opción de respuesta Indiferente para que resultara equivalente a la escala AEE. Al igual que en el caso de la AEE, las preguntas negativas fueron recodificadas para obtener un puntaje total de la actitud hacia la estadística medida por esta escala.

Esta propuesta fue originalmente probada por Aparicio y otros (2004), Aparicio y Bazán (2006), Aliaga (2009) y Tarazona y otros (2013), entre otros.

Cazorla y otros (1999) informan una confiabilidad de 0.94, al considerar una muestra de 1 154 de 15 cursos de graduación de algunas universidades particulares en Brasil. Análisis posteriores de la AEC, como los de Aparicio y otros (2004), Aparicio y Bazán (2006), Aliaga (2009), Tarazona y otros (2013), muestran una excelente confiabilidad y validez de la escala.

Escala de actitudes hacia la estadística global

Esta escala es una propuesta introducida por Aparicio y otros (2004) en la que se suman los puntajes de las escalas AEE y AEC. Esta escala también ha sido analizada por Aliaga (2009) y Tarazona y otros (2013).

2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA EFECTIVA

Para el presente estudio, se eligió la Universidad Sergio Arboleda al considerar que tiene una cierta tradición de investigación en temas relacionados con el estudio de actitudes de sus estudiantes (Pérez y Páez, 2010; Pérez, 2008), así como la facilidad que se nos dio para el desarrollo de la presente investigación.

En el año 2013, esta universidad contaba con siete escuelas que agrupan 20 programas profesionales como puede verse en el cuadro 1. De estos, 14 programas profesionales pertenecientes a tres escuelas cuentan en sus planes de estudio con dos cursos de estadística como parte de su formación general. Así, la población objetivo del estudio fueron los estudiantes de los programas profesionales de las escuelas profesionales de Economía, Ciencias Exactas e Ingeniería y la Escuela Internacional de Administración y Marketing con excepción de Matemática. De esta manera, no fueron considerados en este estudio estudiantes de las Escuelas de Comunicación Social y Periodismo, Filosofía y Humanidades, Política y Relaciones Internacionales y Derecho por no contar en sus planes de estudio la asignatura de Estadística.

Los estudiantes del programa de Matemática fueron excluidos porque el objetivo principal era considerar el estudio de las actitudes hacia la estadística de los alumnos que llevarán cursos de estadística como cursos complementarios en su formación, el cual no es el caso del programa de Matemática.

La muestra final estuvo formada por nueve programas profesionales, ya que, por criterios de inclusión y exclusión (explicados más adelante), se eliminaron participantes de algunos programas como Administración de Negocios, Administración Ambiental, Comercio Internacional y Logística Empresarial.

Adicionalmente, para definir con más especificidad la población objetivo, se consideraron algunos criterios de inclusión y exclusión para definir a los estudiantes que participarían en el estudio de los programas profesionales previamente definidos.

Cuadro 1. Escuelas y programas profesionales en la universidad de estudio y programas considerados en el estudio

Escuela	Programas	Tienen un curso de estadística	Participa en el estudio
Internacional de Administración y Marketing (EIAM)	Administración de Empresas	Sí	Sí
	Administración de Negocios	Sí	No
	Administración Ambiental	Sí	No
	Comercio Internacional	Sí	No
	Finanzas y Comercio Exterior	Sí	Sí
	Contaduría Pública	Sí	Sí
	Logística Empresarial	Sí	No
	Marketing y Negocios Internacionales	Sí	Sí
Ciencias Exactas e Ingeniería	Ingeniería Ambiental	Sí	Sí
	Ingeniería Industrial	Sí	Sí
	Ingeniería Electrónica	Sí	Sí
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	Sí	Sí
	Matemáticas	Sí	No
Comunicación Social y Periodismo	Comunicación Social	No	No
	Publicidad Internacional	No	No
Filosofía y Humanidades	Filosofía y Humanidades	No	No
	Licenciatura Filosofía y Humanidades	No	No
Política y Relaciones Internacionales	Política y Relaciones Internacionales	No	No
Economía	Economía	Sí	Sí
Derecho	Derecho	No	No

Criterios de inclusión:

- Estudiantes que ingresan a primer semestre académico o que aún no han tomado la asignatura de estadística.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que dejaron sin respuesta más de cinco preguntas de la escala completa que incluye AEE y AEC.
- Estudiantes que ya cursaron un curso de estadística.

Considerando el criterio de inclusión, el cuadro 2 presenta la población objetivo para cada programa profesional. Adicionalmente, considerando los criterios de exclusión, presentamos la población efectiva, así como el porcentaje de cobertura alcanzado para las diferentes escuelas y programas considerados.

En el cuadro 2 se puede apreciar que se evaluó inicialmente una población total de 700 alumnos, de los cuales 545 estudiantes quedaron como una población efectiva. Esta población se distribuyó finalmente en nueve programas. Los evaluados no habían cursado aún ninguna disciplina de estadística de nivel de educación superior.

En el cuadro 3, se puede observar que el mayor porcentaje es de sexo masculino (64.2%). Además, se puede ver que la mayoría de evaluados está ubicado en la Escuela Internacional de Administración y Marketing (267) y el menor número es de Economía (59). Adicionalmente, presentamos la distribución en porcentaje por cada programa en la figura 1, donde se aprecia que el mayor número de estudiantes corresponde al programa de Ingeniería Industrial

Cuadro 2. Población efectiva y porcentaje de cobertura del estudio

Escuela	Programa	Población objetivo	Población efectiva	% de cobertura
Internacional de Administración y Marketing	Administración de Empresas	82	70	85.37
	Contaduría Pública	73	47	64.83
	Finanzas y Comercio Exterior	85	64	75.29
	Marketing y Negocios Internacionales	109	86	78.90
Ciencias Exactas e Ingeniería	Ingeniería Ambiental	34	29	85.29
	Ingeniería Industrial	121	97	80.17
	Ingeniería Electrónica	48	35	72.92
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	72	58	80.56
Economía	Economía	76	59	77.63
Total		700	545	

Cuadro 3. Distribución de la muestra efectiva por programa según género
(N = 545)

Escuela	Programa	Masculino		Femenino		Total	
		N	%	N	%	N	%
Internacional de Administración y Marketing (N = 267)	Administración de Empresas	44	8.1	26	4.8	70	1.8
	Contaduría Pública	28	5.1	19	3.5	47	8.6
	Finanzas y Comercio Exterior	32	5.9	32	5.9	64	11.7
	Marketing y Negocios Internacionales	46	8.4	40	7.3	86	15.8
Ciencias Exactas e Ingeniería (N = 219)	Ingeniería Ambiental	16	2.9	13	2.4	29	5.3
	Ingeniería Industrial	64	11.7	33	6.1	97	17.8
	Ingeniería Electrónica	31	5.7	4	0.7	35	6.4
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	49	9.0	9	1.7	58	10.6
Economía (N = 59)	Economía	40	7.3	19	3.5	59	10.8
Total		350	64.2	195	35.8	545	100.0

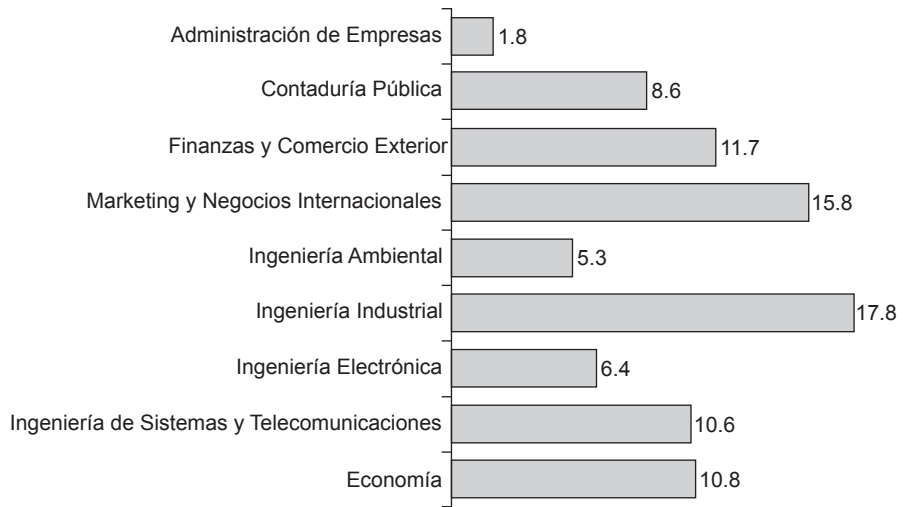


Figura 1. Distribución en porcentaje de los evaluados por programa profesional

(17.8%) y el menor número corresponde al programa de Administración de Empresas (1.8 por ciento).

2.3 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

Para la aplicación de las escalas de Cazorla y otros (1999) y Estrada (2002), se solicitó el permiso al departamento de matemáticas adscrito a la Escuela de Ciencias Exactas e Ingeniería que apoyó el estudio para encuestar a los estudiantes que cursan primer y segundo semestre académico de las escuelas de Economía, Ciencias Exactas e Ingeniería y la Escuela Internacional de Administración y Marketing, pues en los programas que ofrecen cada una de estas Escuelas, los estudiantes cuentan con dos cursos de estadística de nivel superior en tercer y cuarto semestre respectivamente. Para la ubicación de los estudiantes y la aplicación de la escala, se recurrió a los profesores que imparten cálculo diferencial e integral en cada uno de los programas del primer semestre académico de 2013; para conocer el número de encuestas por aplicar en cada salón, se consultó al coordinador de matemáticas, que cuenta con los soportes técnicos para esta información; una vez conocido el número de estudiantes en cada curso, se organizaron las encuestas en sobres de manila y se entregó y dialogó personalmente con cada profesor, a quien se le indicaban las instrucciones que seguir. La aplicación se realizó en horarios de estos cursos al inicio de la clase. Cabe señalar que la aplicación de la escala se hizo colectivamente, cada profesor aplicó la escala y dirigió la instrucción que previamente se había acordado, a saber, que la encuesta tiene reserva estadística, que su opinión no lo afectaría académicamente, que deseábamos conocer la opinión que tenía respecto a la estadística, el contacto que tuvo en sus cursos en el colegio o previos al llegar a la universidad, se repartió la encuesta de manera simultánea y se leyeron las instrucciones en voz alta, se reiteró responder a toda la encuesta y no analizar cada ítem, sino más bien dar su opinión de cada uno y finalmente se agradeció la participación en la investigación. Para la recolección de los datos, cada profesor entregó en sobre de manila las encuestas aplicadas a la secretaría del departamento de matemáticas.

2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos considerados se pueden agrupar en dos tipos:

- Análisis para la evaluación de la calidad de las escalas para medir las actitudes hacia la estadística
- Análisis de los resultados de las actitudes hacia la estadística en la población efectiva considerada

a) Análisis para la evaluación de la calidad de las escalas para medir las actitudes hacia la estadística

Para la evaluación de la calidad de las escalas para medir las actitudes hacia la estadística, se consideraron un conjunto de análisis que son parte usual del llamado análisis psicométrico de una escala (véase, por ejemplo, Nunnally, 1978). Este comprende:

- Análisis de las preguntas de las escalas en su versión original
- Análisis de las preguntas de las escalas en su versión corregida
- Análisis de las escalas en su conjunto

En general, el análisis de las preguntas de las escalas tiene el propósito de identificar las preguntas que menos contribuyen a la medida de actitud que se está analizando. Esto lo realizamos en dos etapas, primero considerando la versión original y posteriormente considerando la versión corregida en la etapa anterior, es decir, la versión de la escala sin algunas preguntas que fueron eliminadas como consecuencia del análisis.

En el análisis de preguntas se desea comprobar o conocer si los estudiantes responden de manera coherente ante la escala de actitud hacia la estadística, de tal modo que determinemos si las preguntas expresan el mismo rasgo de medida para la escala, es decir, verificar si las preguntas discriminan adecuadamente a los estudiantes entre aquellos que tienen buena actitud y aquellos que tienen una actitud negativa hacia la estadística.

Tanto el análisis de la versión original como el de la versión corregida (sin las preguntas que no resultaron adecuadas en el primer análisis) se realizaron utilizando el enfoque de la Teoría Clásica de los Test (para detalles, véase Pasquali,

2003, pp. 1-397). Los índices clásicos considerados fueron: media (Me), desviación estándar (De), correlación pregunta-total eliminando la pregunta (rit) y alfa de Cronbach de la escala sin considerar la pregunta (α). Mientras la *media* y la *desviación estándar* proporcionan una idea del comportamiento medio de cada pregunta, así como de su variabilidad, la *correlación pregunta-total eliminando la pregunta* (correlación de cada ítem con el total menos el ítem) permite comprobar en qué medida el puntuar alto ante un ítem supone un total alto en el resto de la escala de actitud. Este coeficiente de correlación toma un valor en el intervalo $[-1, 1]$ y su valor debe ser estadísticamente significativo y positivo, es decir, preguntas con coeficiente de correlación significativo (se adopta un valor mayor que 0.20; sugerido por Everitt, 2002) indican que miden lo mismo que las demás preguntas. De manera dual, las preguntas con correlación no significativa (menor que un valor de 0.20) con respecto a las demás son candidatas a ser eliminadas de la escala de actitud, pues no están midiendo lo mismo que las demás preguntas.

Por otra parte, el objetivo primordial es conocer la confiabilidad de la escala de actitud (o exactitud del instrumento) como instrumento científico de medida, el cual se encuentra afectado por un error de medida realizada por el test, por tanto, es de suma importancia estimar el grado de error que afecta la medición *actitud hacia la estadística*. Es de señalar que existen varias maneras de conocer este error, a saber: test-retest, test paralelos y consistencia interna. Dichos estudios se conocen como el coeficiente de fiabilidad. En este estudio se procedió a utilizar el de consistencia interna mediante el alfa de Cronbach. El coeficiente de fiabilidad es un indicador global de la precisión con la que se está midiendo la actitud hacia la estadística. Se consideran adecuados los valores de alfa de Cronbach cuando superan el valor de 0.8 (Carmines y Zeller, 1979).

Así, el índice *alfa de Cronbach de la escala sin considerar la pregunta* es un índice que nos dice cuánto aporta una pregunta en la confiabilidad de la escala. Por ejemplo, si la confiabilidad baja cuando no se considera la pregunta, esto es un indicador de importancia de la pregunta en la confiabilidad. De manera contraria, si la confiabilidad de la escala sin la pregunta aumenta, significa que esta pregunta puede ser eliminada del conjunto de preguntas de la escala porque se obtendría una mejor confiabilidad.

Una vez que se ha determinado una versión corregida de la escala, es necesario realizar un análisis de las características de la escala en su conjunto. Este análisis comprende registrar la confiabilidad alfa de Cronbach final de la escala completa, así como estudiar si el puntaje de la escala en su versión final se distribuye como una curva normal. Este procedimiento es necesario

para determinar el análisis más apropiado para los análisis estadísticos de los resultados de las actitudes encontradas, por ejemplo, para las comparaciones de medias por seguir.

b) Análisis de las actitudes hacia la estadística en la población efectiva considerada

Se realiza en primer lugar un análisis descriptivo por cada pregunta de la escala de actitudes y se identifican las actitudes específicas que mejor están valoradas y las que son valoradas en menor escala. Adicionalmente, en segundo lugar, se realiza una comparación de las actitudes en las escalas según algunos criterios, como el género de los estudiantes, mediante el uso de la comparación de dos medias usando la prueba T de Student y se comparan las actitudes según el programa de estudios y la escuela profesional al que pertenecen los estudiantes mediante el test Anova de comparaciones múltiples de medias.

Todos los índices, así como las estadísticas descriptivas y las pruebas de hipótesis, fueron desarrollados en el programa estadístico SPSS versión 20.0. Para mayores detalles, véase Landero y González (2006).

3. RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ESCALAS PARA MEDIR LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA

Análisis de las preguntas de las escalas en su versión original

En los cuadros 4 y 5 presentamos los resultados del análisis de preguntas de la Escala de Actitudes hacia la Estadística considerando una escala global (45 ítems) y de las escalas AEE (25 ítems) y AEC (20 ítems) separadamente. Los índices considerados, descritos en la metodología, son: media (\bar{M}), desviación estándar (\bar{D}), correlación ítem-total eliminando el ítem (r_{it}) y alfa de Cronbach de la escala sin considerar el ítem (α).

Como está contemplado por varios autores, entre ellos Kline (1998), las preguntas que presentan una baja correlación con el resto de las preguntas en la escala se consideran inadecuadas para medir el constructo de interés. Así, un

Cuadro 4. Análisis de preguntas de las escalas AEE y AEC analizadas globalmente (45 preguntas)

Ítem	Me	De	rit	Alpha	Ítem	Me	De	rit	Alpha
1	3.32	0.99	0.18	0.92	26	3.49	0.95	0.54	0.92
2	3.79	1.02	0.28	0.92	27	3.60	0.99	0.55	0.92
3	2.56	1.14	-0.17	0.93	28	3.34	0.91	0.65	0.92
4	3.47	0.99	0.33	0.92	29	3.10	0.86	0.54	0.92
5	3.24	1.03	0.26	0.92	30	3.07	0.84	0.45	0.92
6	3.91	1.14	0.43	0.92	31	3.69	1.00	0.56	0.92
7	3.22	0.91	0.48	0.92	32	3.53	0.96	0.46	0.92
8	3.23	0.96	0.51	0.92	33	3.59	0.98	0.54	0.92
9	3.54	1.01	0.28	0.92	34	3.45	0.87	0.54	0.92
10	3.42	0.88	0.47	0.92	35	3.68	1.00	0.60	0.92
11	3.62	1.02	0.42	0.92	36	3.10	0.81	0.50	0.92
12	3.35	0.94	0.52	0.92	37	3.59	0.99	0.58	0.92
13	3.54	0.97	0.49	0.92	38	3.56	0.95	0.55	0.92
14	2.74	1.08	0.20	0.92	39	3.21	0.87	0.57	0.92
15	3.58	0.91	0.45	0.92	40	3.04	0.84	0.53	0.92
16	3.25	0.94	0.46	0.92	41	3.45	0.98	0.45	0.92
17	3.26	1.01	0.43	0.92	42	3.70	1.02	0.57	0.92
18	3.72	1.04	0.29	0.92	43	2.89	0.78	0.32	0.92
19	3.95	1.06	0.42	0.92	44	3.18	0.80	0.58	0.92
20	3.04	0.90	0.43	0.92	45	3.26	0.87	0.56	0.92
21	4.23	1.02	0.54	0.92					
22	2.79	0.88	0.24	0.92					
23	3.68	1.09	0.61	0.92					
24	3.76	0.93	0.42	0.92					
25	3.62	0.97	0.48	0.92					
Alfa de Cronbach: 0.92									

Me = media, De = desviación estándar, rit = correlación ítem-total eliminando el ítem, alpha = alfa de Cronbach de la escala sin considerar el ítem.

Cuadro 5. Análisis de preguntas de las escalas AEE y AEC por separado

AEE					AEC				
Ítem	Me	De	rit	Alpha	Ítem	Me	De	rit	Alpha
1	3.32	0.99	0.19	0.83	26	3.49	0.95	0.54	0.90
2	3.79	1.02	0.32	0.82	27	3.60	0.99	0.56	0.90
3	2.56	1.14	-0.22	0.85	28	3.34	0.91	0.61	0.90
4	3.47	0.99	0.35	0.82	29	3.10	0.86	0.57	0.90
5	3.24	1.03	0.27	0.82	30	3.07	0.84	0.46	0.90
6	3.91	1.134	0.43	0.82	31	3.69	1.00	0.56	0.90
7	3.22	0.91	0.46	0.82	32	3.53	0.96	0.50	0.90
8	3.23	0.96	0.46	0.82	33	3.59	0.98	0.57	0.90
9	3.54	1.01	0.29	0.82	34	3.45	0.87	0.53	0.90
10	3.42	0.88	0.49	0.82	35	3.68	1.00	0.61	0.90
11	3.62	1.02	0.41	0.82	36	3.10	0.81	0.51	0.90
12	3.35	0.94	0.51	0.81	37	3.59	0.99	0.60	0.90
13	3.54	0.97	0.52	0.81	38	3.56	0.95	0.54	0.90
14	2.74	1.08	0.16	0.83	39	3.21	0.87	0.58	0.90
15	3.58	0.91	0.42	0.82	40	3.04	0.84	0.50	0.90
16	3.25	0.94	0.47	0.82	41	3.45	0.98	0.51	0.90
17	3.26	1.01	0.39	0.82	42	3.70	1.02	0.60	0.90
18	3.72	1.04	0.32	0.82	43	2.89	0.78	0.33	0.91
19	3.95	1.06	0.45	0.82	44	3.18	0.80	0.59	0.90
20	3.04	0.90	0.38	0.82	45	3.26	0.87	0.58	0.90
21	4.23	1.02	0.54	0.81					
22	2.79	0.88	0.22	0.83					
23	3.68	1.09	0.57	0.81					
24	3.76	0.93	0.40	0.82					
25	3.62	3.62	0.46	0.82					
Alfa de Cronbach:0.91									

Me = media, De = desviación estándar, rit = correlación ítem-total eliminando el ítem, alpha = alfa de Cronbach de la escala sin considerar el ítem. AEE: Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada (2002), AEC: Escala de Actitudes hacia la Estadística de Cazorla y otros (2009).

valor de correlación inferior a 0.20 se considera inaceptable. Adicionalmente, si la eliminación de un ítem tiene como consecuencia que el alfa de Cronbach de la escala se mantenga o incremente, esto puede significar que el ítem puede excluirse del grupo de preguntas.

Los resultados del cuadro 4 muestran que, al considerar las preguntas como componentes en una escala global, identificamos dos preguntas (preguntas 1 y 3 de la AEE) que presentan una correlación pregunta-total menor que 0.20, por lo que no satisfacen los criterios para ser consideradas en la escala y, en consecuencia, pueden ser eliminadas para la construcción de una escala global. En este caso nos quedaríamos con una versión de la escala de 43 preguntas.

De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro 5, nuevamente encontramos que las preguntas 1 y 3 dentro de la AEE son las preguntas con comportamiento inadecuado debido a su baja correlación con las demás preguntas y, por tanto, susceptibles de no ser consideradas en una versión recortada de la AEE. Para la AEC no encontramos ninguna pregunta ítem que se deba eliminar dentro de la escala.

Notamos también que la AEC presenta mejor alfa de Cronbach que la AEE, lo que indica que es una escala más confiable, aunque ambas escalas satisfacen el hecho de ser mayores que 0.8, que fue sugerido por Carmines y Zeller (1979) como criterio para que una escala sea considerada adecuada.

Los resultados encontrados indican que la AEC es una escala confiable con todas sus preguntas que son totalmente aceptadas para el caso de la población estudiada, pero que la escala AEE puede ser recortada eliminando dos preguntas y por consiguiente, una versión conjunta de ambas escalas también puede ser propuesta sin considerar esas dos preguntas.

Análisis de las preguntas de las escalas en su versión corregida

En vista de los resultados encontrados en esta sección, evaluamos la escala conjunta sin considerar las preguntas 1 y 3 y evaluamos una versión recortada de la escala AEE.

En los cuadros 6 y 7 presentamos los resultados del análisis de preguntas con las preguntas eliminadas en el punto 2.1. Los resultados muestran que, con la eliminación de las preguntas 1 y 3, hay un aumento en la confiabilidad de 0.92 para 0.93 en la escala global y de 0.83 a 0.85 en la Escala de Estrada (2002).

Cuadro 6. Análisis de preguntas de las escalas AEE y AEC analizadas globalmente versión final (43 preguntas)

Ítem	Me	De	rit	Alpha	Ítem	Me	De	rit	Alpha
2	3.79	1.02	0.30	0.93	26	3.49	0.95	0.54	0.93
4	3.47	0.99	0.34	0.93	27	3.60	0.99	0.55	0.93
5	3.24	1.03	0.27	0.93	28	3.34	0.91	0.65	0.93
6	3.91	1.14	0.43	0.93	29	3.10	0.86	0.54	0.93
7	3.22	0.91	0.48	0.93	30	3.07	0.84	0.45	0.93
8	3.23	0.96	0.50	0.93	31	3.69	1.00	0.56	0.93
9	3.54	1.01	0.27	0.93	32	3.53	0.96	0.46	0.93
10	3.42	0.88	0.48	0.93	33	3.59	0.98	0.54	0.93
11	3.62	1.02	0.41	0.93	34	3.45	0.87	0.55	0.93
12	3.35	0.94	0.52	0.93	35	3.68	1.00	0.59	0.93
13	3.54	0.97	0.49	0.93	36	3.10	0.81	0.49	0.93
14	2.74	1.08	0.20	0.93	37	3.59	0.99	0.58	0.93
15	3.58	0.91	0.45	0.93	38	3.56	0.95	0.55	0.93
16	3.25	0.94	0.47	0.93	39	3.21	0.87	0.57	0.93
17	3.26	1.01	0.43	0.93	40	3.04	0.84	0.53	0.93
18	3.72	1.04	0.29	0.93	41	3.45	0.98	0.45	0.93
19	3.95	1.06	0.42	0.93	42	3.70	1.02	0.57	0.93
20	3.04	0.90	0.43	0.93	43	2.89	0.78	0.32	0.93
21	4.23	1.02	0.54	0.93	44	3.18	0.80	0.58	0.93
22	2.79	0.88	0.23	0.93	45	3.26	0.87	0.56	0.93
23	3.68	1.09	0.61	0.93					
24	3.76	0.93	0.42	0.93					
25	3.62	0.97	0.48	0.93					
Alfa Escala Global: 0.93									

Me = media, De = desviación estándar, rit = correlación ítem-total eliminando el ítem
 alpha = alfa de Cronbach de la escala sin considerar el ítem.

Cuadro 7. Análisis de preguntas de las escalas AEE versión final (23 preguntas)

Ítem	AEE			
	Me	De	rit	Alpha
2	3.79	1.02	0.36	0.84
4	3.47	0.99	0.38	0.84
5	3.24	1.03	0.28	0.85
6	3.91	1.14	0.43	0.84
7	3.22	0.91	0.47	0.84
8	3.23	0.96	0.45	0.84
9	3.54	1.01	0.28	0.85
10	3.42	0.88	0.50	0.84
11	3.62	1.02	0.39	0,84
12	3.35	0.94	0.52	0,84
13	3.54	0.97	0.52	0,84
14	2.74	1.08	0.16	0,84
15	3.58	0.91	0.42	0,84
16	3.25	0.94	0.48	0,84
17	3.26	1.01	0.38	0,84
18	3.72	1.04	0.32	0.85
19	3.95	1.06	0.45	0,84
20	3.04	0.90	0.38	0,84
21	4.23	1.02	0.55	0,84
22	2.79	0.88	0.21	0.85
23	3.68	1.09	0.56	0,84
24	3.76	0.93	0.41	0,84
25	3.62	0.97	0.46	0,84
Alfa de AEE: 0.85				

Me = media, De = desviación estándar, rit = correlación ítem-total eliminando el ítem
 alpha = alfa de Cronbach de la escala sin considerar el ítem.

El análisis de preguntas, considerando los criterios ya descritos, muestra que todas las preguntas son aceptables para formar parte de las escalas de actitudes.

Análisis de las escalas en su conjunto

Teniendo en cuenta los resultados ya mostrados, en el cuadro 8 presentamos algunas estadísticas para la evaluación de la normalidad en el puntaje de las escalas AEE, AEC y conjunta en sus versiones definitivas con 23, 20 y 43 preguntas, respectivamente. También se presentan las medias, desviación estándar y los puntajes mínimos y máximos obtenidos en la actitud hacia la estadística en cada escala considerada.

De acuerdo con el cuadro 8, encontramos que, en la prueba de normalidad ninguno de los niveles de significancia es menor que 0.05, entonces aceptamos la hipótesis de que los puntajes de las escalas son normales. Es decir, la distribución de puntajes de la actitud hacia la estadística se distribuye normalmente. La distribución de normalidad para el caso de la escala global se puede apreciar mejor en la figura 2. Asimismo, observamos que los índices de confiabilidad son mayores que 0.84, lo que confirma que las escalas son confiables para medir las actitudes.

Cuadro 8. Evaluación de la normalidad en el puntaje de actitudes en las escalas finales (N = 545)

Escala	Prueba de normalidad		Alfa de Cronbach	Media	De	Mín.	Máx.
	Estadística (KS)	Significancia (KS)					
Estrada (2002)-AEE	1.14	0.15	0.85	85.83	10.93	35	114
Cazorla y otros (1999)-AEC	1.64	0.09	0.91	67.54	10.99	24	97
Global	0.90	0.39	0.93	153.37	20.56	59	210

KS: Kolgomorov Smirnov Test.

Significancia *: < 0.05.

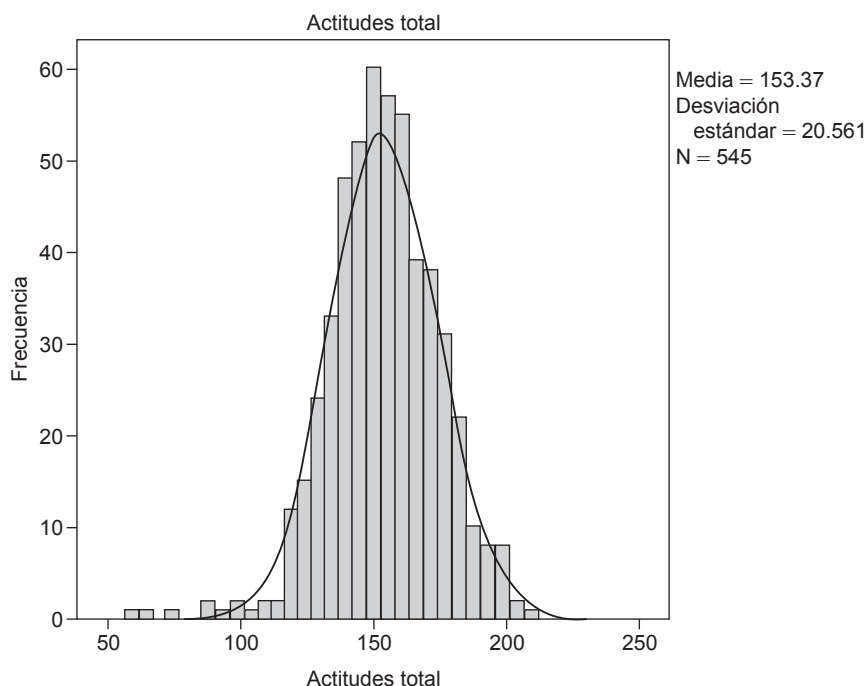


Figura 2. Distribución de puntajes en la Escala de Actitudes Global Final

3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA EN LA POBLACIÓN EFECTIVA CONSIDERADA

Análisis descriptivo de las actitudes específicas

Desarrollamos un análisis descriptivo de las respuestas dadas por los evaluados a las diferentes preguntas de la escala global. En el cuadro 9 se presentan los resultados referentes a cada una de las 43 preguntas de la escala global corregida. Informamos el número de estudiantes en cada una de las categorías (1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = indiferente, 4 = de acuerdo, 5 = muy de acuerdo), así como la media y la desviación estándar para el total de la muestra. Cada pregunta en este caso representa una actitud específica.

Siguiendo el estudio hecho en Estrada y otros (2010), se ha optado, para fines de análisis, por presentar en el cuadro 9 todas las preguntas en un sentido

Cuadro 9. Frecuencias de respuesta, media y desviación estándar de cada ítem que conforman la Escala Global corregida (43 preguntas)

Ítems	Enunciado del ítem	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Media	De
2	La estadística ayuda a entender el mundo de hoy	21	58	53	294	119	3,79	1,02
4	La estadística es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano	26	66	139	255	59	3,47	1,00
5	Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana	30	101	169	199	46	3,24	1,03
6	En la escuela se debería enseñar estadística (*)	27	38	103	168	209	3,91	1,14
7	Me divierto en las clases que se explica	30	56	254	174	31	3,22	0,91
8	Los problemas de la estadística me resultan fáciles	26	90	199	194	36	3,23	0,96
9	Entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en los periódicos (*)	18	71	135	238	83	3,54	1,01
10	Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas	17	51	207	227	43	3,42	0,88
11	No me siento intimidado frente a los datos estadísticos (*)	15	56	170	185	119	3,62	1,02
12	Encuentro interesante el mundo de la estadística	26	56	210	208	45	3,35	0,94
13	Me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos	19	54	160	235	77	3,54	0,97
14	Utilizo mucho la estadística fuera de mi centro de estudio (*)	53	212	140	105	35	2,74	1,08

15	En la clase de estadística siempre entiendo de qué están hablando (*)	13	35	206	206	85	358	0.91
16	Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente	26	69	240	165	45	325	0.94
17	La estadística es fácil	25	102	170	200	48	326	1.01
18	Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas	23	45	116	237	124	372	1.04
19	La estadística no sólo sirve para la gente del área de ciencias (*)	17	38	101	188	201	395	1.06
20	Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística	36	83	270	136	20	304	0.90
21	La estadística sí sirve (*)	17	21	72	145	290	423	1.02
22	A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido	52	113	283	89	8	279	0.88
23	Si pudiera eliminar alguna materia o curso, no sería la estadística (*)	23	45	163	167	147	368	1.09
24	La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas	16	39	103	291	96	376	0.93
25	No evito las informaciones estadísticas cuando leo (*)	13	50	174	204	104	362	0.97
26	Yo no quedo terriblemente tenso(a) en la clase de estadística (*)	15	47	223	176	84	349	0.95
27	Me gusta la estadística y no me asusta tener que hacer el curso de estadística (*)	8	62	189	168	118	360	1.00
28	Yo creo que la estadística es muy interesante y me gustan las clases de estadística	25	47	227	207	39	334	0.90
29	La estadística es fascinante y divertida	30	62	296	135	22	310	0.86
30	La estadística me hace sentir seguro(a) y es al mismo tiempo estimulante	24	81	293	126	21	307	0.84

Cuadro 9. Frecuencias de respuesta, media y desviación estándar de cada ítem que conforman la Escala Global corregida (43 preguntas) (conclusión)

Ítems	Enunciado del ítem	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Media	De
31	Cuando estudio estadística, mi cabeza no "queda en blanco" y consigo pensar claramente (*)	16	44	156	206	123	3.69	1.00
32	Yo no tengo una sensación de inseguridad cuando me esfuerzo en estadística (*)	13	60	183	204	85	3.53	0.96
33	La estadística no me deja inquieto(a), descontento(a), irritado(a) e impaciente (*)	17	49	171	212	96	3.59	0.98
34	El sentimiento que yo tengo en relación con la estadística es bueno	17	49	185	258	36	3.45	0.87
35	La estadística no me hace sentir como si estuviese perdido(a) en una selva de números y sin encontrar la salida (*)	16	43	165	199	122	3.68	1.00
36	La estadística es algo que yo aprecio grandemente	21	71	302	133	18	3.10	0.81
37	Cuando yo escucho la palabra estadística, no tengo un sentimiento de aversión (rechazo) (*)	13	56	181	187	108	3.59	0.99
38	Yo no encaro la estadística con un sentimiento de indecisión, que es resultado del miedo de no ser capaz en estadística (*)	12	52	191	198	92	3.56	0.95
39	Me gusta realmente la estadística	26	56	269	168	26	3.21	0.87
40	La estadística es una de las materias que realmente me da gusto estudiar en la universidad	31	71	303	124	16	3.04	0.84

41	Pensar sobre la obligación de resolver un problema de estadística me deja nervioso(a) (*)	19	64	186	203	73	345	0.98
42	A mí siempre me gustó la estadística y es la materia que menos miedo me da (*)	15	40	178	171	141	370	1.02
43	Yo quedo más feliz en la clase de estadística que en la clase de cualquier otra materia	33	89	337	75	11	289	0.78
44	Yo me siento tranquilo(a) en estadística y me gusta mucho esa materia	20	56	291	161	17	318	0.80
45	Yo tengo una reacción definitivamente positiva en relación con la estadística: me gusta y aprecio esa materia	25	45	271	171	33	326	0.87

(*): Preguntas negativas.

positivo, incluido el caso de las preguntas que fueron presentadas en la escala en sentido negativo (preguntas 6, 9, 11, 14, 15, 19, 21, 23, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 41 y 42). Así, podemos interpretar que una mayor media alcanzada corresponde a una actitud más positiva o de mayor concordancia con la afirmación de la pregunta y viceversa.

De acuerdo con el cuadro 9, podemos observar que entre las actitudes específicas mejor valoradas está la pregunta 21 (La estadística sí sirve) con media de concordancia de 4.23 (originalmente preguntada como “la estadística no sirve para nada” que obtuvo una discordancia de 0.77). Esto indica que los estudiantes colombianos reconocen la utilidad de la estadística. A continuación, está la pregunta 19 (La estadística no sólo sirve para la gente del área de ciencias) con media de concordancia de 3.95 (originalmente preguntada como “la estadística sólo sirve para la gente del área de ciencias”, que obtuvo una discordancia de 1.05) lo que indica que los estudiantes tienen conciencia de que la estadística puede ser usada en diferentes áreas del conocimiento o profesiones. Notemos también que la pregunta 6 (En la escuela deberían enseñar estadística) presenta una media de concordancia de 3.91 (originalmente preguntada como “En la escuela no deberían enseñar estadística”, que obtuvo una discordancia de 1.09). Esto nos indica el reconocimiento de la importancia de tener una mejor preparación en estadística desde la escuela y no sólo en la universidad.

Por otro lado, las actitudes específicas menos valoradas por los estudiantes colombianos fueron: pregunta 14 (Utilizo mucho la estadística fuera de mi centro de estudio) con media de concordancia de 2.74, seguido de la pregunta 22 (A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido) con media de concordancia de 2.79, y de la pregunta 43 (Yo quedo más feliz en la clase de estadística que en la clase de cualquier otra materia) con media de concordancia de 2.89. En estos casos la media corresponde a una valoración intermedia, ligeramente positiva que puede ser interpretada como una actitud específica Indiferente, ni positiva ni negativa. Este grupo de preguntas se refieren al uso, habilidad y gusto por la clase de estadística. Puesto que los estudiantes fueron evaluados en las primeras semanas de clase, estas respuestas expresarían cierta desconfianza en términos de uso, habilidad y gusto hacia la disciplina de estadística que están comenzando a llevar durante el semestre. La desconfianza puede estar explicada por una inadecuada percepción acerca de los conocimientos que recibirán durante la disciplina, ya sea por falta de preparación previa o por las percepciones que se forman en disciplinas relacionadas, como es el caso de la matemática.

Según estos resultados, podemos decir que, pese a que la estadística en general es valorada positivamente por los estudiantes colombianos, por otro lado, es percibida con desconfianza como una disciplina difícil, no útil y no agradable. Creemos que este primer diagnóstico puede ser un indicador importante para iniciar programas de acompañamiento educativo encaminados a mejorar estos sentimientos de desconfianza para evitar que puedan transformarse en rechazo e inseguridad hacia la disciplina de estadística y consecuentemente determinen resultados de desempeño inadecuados hacia ella. Programas que refuercen actitudes más positivas y que planteen estrategias que mejoren y motiven los conocimientos en esta disciplina son necesarios, como por ejemplo los desarrollados por Pérez (2008) y por Pérez y Páez (2010) para el caso de la disciplina de matemática.

Actitudes hacia la estadística de acuerdo con el género de los evaluados

Se realiza un análisis comparativo de las actitudes hacia la estadística considerando el género de los estudiantes. Se hace uso de la prueba T de Student. Los resultados se muestran en el cuadro 10.

De acuerdo con el cuadro 10, los promedios de las actitudes no presentan diferencias significativas ni en la escala considerada globalmente ni en las escalas consideradas por separado (AEE y AEC) al considerar el género de los evaluados. Esto se ve contemplado en los niveles de significancia mayor que 5% de la última columna. Una mejor visión de la distribución de actitudes para cada

Cuadro 10. Comparación de promedios en las actitudes usando T de Student al considerar el género de los evaluados (N = 545)

Escala actitudes	Género	N	Media	De	T	Significancia
Estrada final-AEE	Masculino	350	85.38	11.06	-1.30	0.20
	Femenino	195	86.64	10.66		
Cazorla-AEC	Masculino	350	66.89	10.48	-1.83	0.07
	Femenino	195	68.69	11.82		
Global final	Masculino	350	152.27	20.06	-1.67	0.09
	Femenino	195	155.33	21.34		

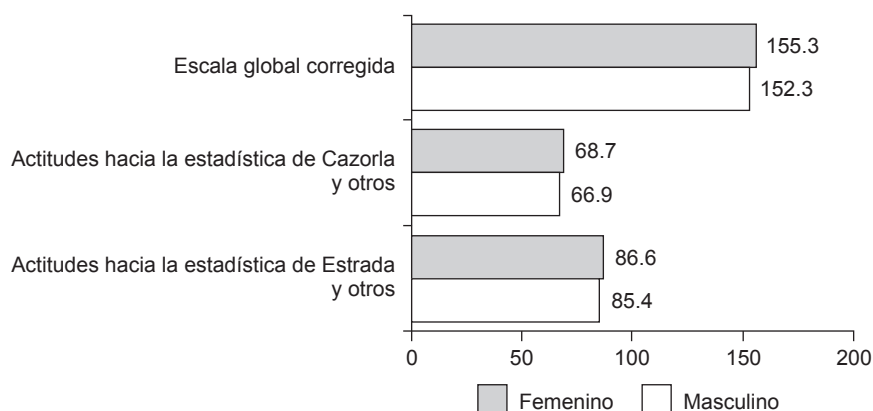


Figura 3. Distribución de las actitudes de acuerdo con el género de los evaluados

escala según el género de los estudiantes en la que se muestra la ausencia de diferencias en las actitudes puede apreciarse en la figura 3.

Actitudes hacia la estadística de acuerdo con la escuela profesional de los evaluados

Se realiza un análisis comparativo de las actitudes hacia la estadística considerando la escuela profesional a la que pertenecen los estudiantes. Se utiliza el test Anova de comparaciones múltiples de medias. Los resultados se muestran en el cuadro 11.

De acuerdo con el cuadro 11 podemos observar que hay diferencias significativas entre los promedios de la actitud según la escuela profesional a la que pertenecen los estudiantes evaluados, donde los más altos son los de las escuelas de Economía y de Ciencias Exactas e Ingeniería y los más bajos, los de la Escuela Internacional de Administración y Marketing (EIAM). Es decir, los evaluados que integran las escuelas de Economía y de Ciencias Exactas e Ingeniería presentan mejores actitudes frente a la estadística que los que integran la Escuela Internacional de Administración y Marketing. Estas diferencias en las actitudes son estadísticamente significativas. Una mejor visión de la distribución de actitudes según la escuela puede apreciarse en la figura 4.

Cuadro 11. Comparación de promedios en las actitudes utilizando Anova al considerar la escuela profesional a la que pertenecen los evaluados (N = 545)

Escala actitudes	Escuela profesional	N	Media	De	F	Significancia
Estrada corregida AEE	EIAM	267	84.48	11.13	4.32	0.014*
	Ciencias Exactas e Ingeniería	219	86.88	10.64		
	Economía	59	88.03	10.39		
Cazorla-AEC	EIAM	267	65.91	11.09	5.86	0.003**
	Ciencias Exactas e Ingeniería	219	69.02	10.96		
	Economía	59	69.41	9.70		
Global corregida	EIAM	267	150.39	21.03	5.72	0.003**
	Ciencias Exactas e Ingeniería	219	155.90	20.31		
	Economía	59	157.44	17.46		

*: $p < 0.05$ ** $p < 0.01$.

EIAM: Escuela Internacional de Administración y Marketing.

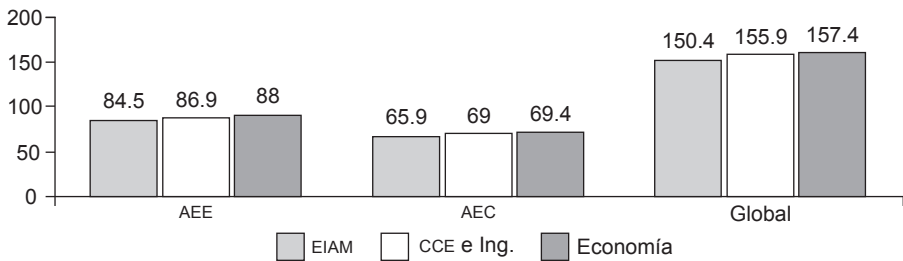


Figura 4. Distribución de las actitudes según la escuela de los evaluados

Actitudes hacia la estadística de acuerdo con el programa profesional de los evaluados

Se realiza un análisis comparativo de las actitudes hacia la estadística considerando el programa profesional al que pertenecen los estudiantes. Se utiliza el test Anova de comparaciones múltiples de medias. Los resultados se muestran en el cuadro 12.

Cuadro 12. Comparación de promedios en las actitudes según las tres escalas usando Anova, al considerar el programa profesional de los evaluados (N = 545)

Escala actitudes	Programa profesional	N	Media	DS	F	Significancia
Estrada corregida AEE	Administración de Empresas	70	84.87	10.54		
	Contaduría Pública	47	84.40	12.79	2.10	0.035*
	Finanzas y Comercio Exterior	64	85.81	10.14		
	Marketing y Negocios Internacionales	86	83.20	11.40		
	Ingeniería Ambiental	29	89.48	10.82		
	Ingeniería Industrial	97	87.80	10.43		
	Ingeniería Electrónica	35	83.69	8.42		
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	58	85.97	11.76		
	Economía	59	88.03	10.39		
	Administración de Empresas	70	65.40	10.74		
	Administración de Empresas	70	65.40	10.74		
Cazorla-AEC	Contaduría Pública	47	67.15	11.55	4.67	0.000**
	Finanzas y Comercio Exterior	64	68.00	10.33		
	Marketing y Negocios Internacionales	86	64.09	11.52		
	Ingeniería Ambiental	29	73.28	9.65		
	Ingeniería Industrial	97	70.59	10.72		
	Ingeniería Electrónica	35	62.63	9.00		
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	58	68.12	11.52		
	Economía	59	69.41	9.70		
	Administración de Empresas	70	150.27	20.09		
Global corregida	Contaduría Pública	47	151.55	23.07	3.62	0.000**
	Finanzas y Comercio Exterior	64	153.81	19.12		
	Marketing y Negocios Internacionales	86	147.29	21.87		
	Ingeniería Ambiental	29	162.76	18.84		
	Ingeniería Industrial	97	158.39	20.16		
	Ingeniería Electrónica	35	146.31	16.06		
	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	58	154.09	21.69		
	Economía	59	157.44	17.46		

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$.

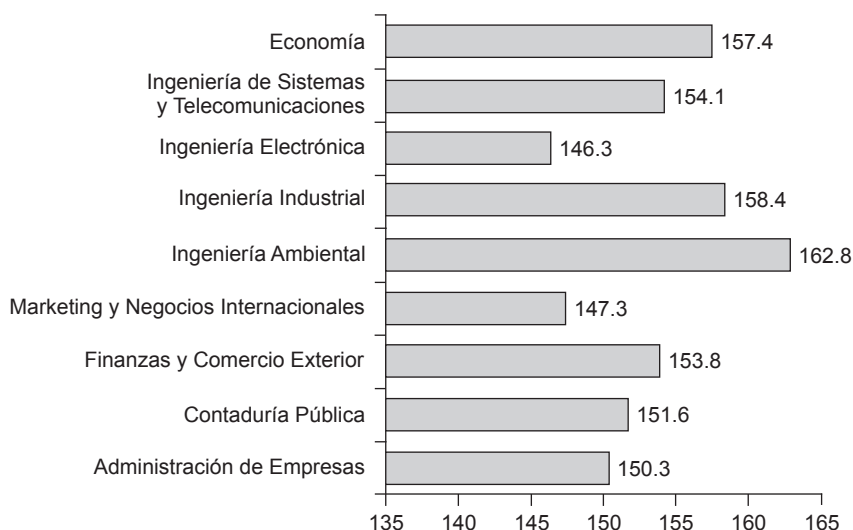


Figura 5. Distribución de las actitudes hacia la estadística de acuerdo con el programa profesional en la escala Global

De acuerdo con el cuadro 12, encontramos diferencias significativas en las medias de la actitud hacia la estadística según el programa seguido por los evaluados, las cuales son más altas y positivas para el programa de Ingeniería Ambiental y más bajas para el programa de Marketing y Negocios Internacionales. Una mejor apreciación de esta distribución se aprecia en la figura 5 para el caso de la escala global.

4. COMENTARIOS FINALES

Esta investigación se enfocó en realizar una evaluación sobre las actitudes hacia la estadística de ingresantes universitarios en Colombia al iniciar el primer semestre académico, donde aún no han cursado esta asignatura.

Nuestro estudio utilizó una escala global para medir las actitudes compuesta por dos escalas de actitudes hacia la estadística usadas en la literatura, pero no en el caso de Colombia: la escala de Estrada (2002, AEE) y la escala de Cazorla y otros (1999, AEC). Para ello, se evaluó en primer lugar la calidad de estas escalas para medir las actitudes hacia la estadística en los estudiantes universitarios

colombianos. Se incluyó un análisis de preguntas, así como un análisis de la confiabilidad. En general, los resultados sobre las escalas de actitudes a la estadística en nuestra muestra presentan propiedades psicométricas adecuadas, tanto cuando se analiza la Escala de actitudes global como las escalas AEE (Estrada 2012) y AEC (Cazorla y otros 1999), las cuales cuentan respectivamente con una versión final de 43, 23 y 20 preguntas, resultante del análisis de preguntas donde se eliminaron dos ítems (ítem 1 e ítem 3) con una baja correlación. Las escalas presentan alta confiabilidad final de 0.95, 0.88 y 0.94, respectivamente. Estos resultados son semejantes a los hallados en Tarazona y otros (2013), Aliaga (2009), Estrada y otros (2013) y en los hallados en Aparicio y Bazán (2006), lo que confirma la utilidad de estas escalas para medir las actitudes hacia la estadística en el caso de los estudiantes universitarios de Colombia.

Las escalas de actitudes presentadas en este estudio pueden permitir un diagnóstico inicial para el establecimiento de estrategias encaminadas a mejorar actitudes negativas detectadas y mejorar la predisposición de los alumnos cuando cursan una disciplina de estadística. Las escalas confiables permiten evaluar las actitudes con las que los alumnos inician la disciplina y, a partir de dichos resultados, es posible detectar qué actitudes específicas se perciben como inadecuadas hacia una disciplina de estadística y que, consecuentemente, pueden dificultar el aprendizaje. A partir de esta primera evaluación, es posible proponer estrategias encaminadas a mejorar tales actitudes y por ende aumentar la posibilidad de mejorar el aprendizaje y los resultados de las evaluaciones tal y como diversos estudios (Aparicio, Bazán e Abdounur, 2004) han probado para el caso del aprendizaje de la matemática.

En relación con los resultados de las actitudes de los estudiantes colombianos identificados en este estudio, estos nos permiten concluir que los estudiantes inician el curso con una serie de actitudes positivas específicas sobre la estadística, pero otras actitudes específicas que requieren ser investigadas más a fondo. Así, los evaluados perciben la importancia de la estadística tanto en la formación académica como en la vida cotidiana, pero presentan desconfianza en relación con su habilidad, gusto y utilidad de la disciplina de estadística, lo cual se puede traducir en temores y rechazos futuros que pueden dificultar un adecuado rendimiento.

Considerando los puntajes de las medidas de las actitudes en las tres escalas, no se identificaron diferencias significativas en las actitudes al considerar el género de los estudiantes. Estos resultados también son informados en Tarazona y otros (2013). Por otro lado, se identificaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la actitud hacia la estadística entre los estudiantes según la escuela profe-

sional. De acuerdo con estas diferencias significativas, se constató que los estudiantes de las escuelas de Economía, Ciencias Exactas e Ingeniería presentan la mejor actitud hacia la estadística en las diferentes escalas, lo que se traduce en una actitud más alta o más positiva, mientras que en los estudiantes de la Escuela Internacional de Administración y Marketing (EIAM) identificamos las actitudes hacia la estadística más bajas o más negativas. Estos resultados son coherentes con la especialización y uso futuro de la estadística en estas escuelas profesionales. Así, estudiantes de Economía, Ciencias exactas e Ingeniería llevan no solamente una asignatura de estadística, sino que, además, tienen en su currículo varias asignaturas asociadas al enfoque de análisis de datos cuantitativos. El caso es diferente para los estudiantes de Administración y Marketing, que tienen menos asignaturas asociadas a este enfoque.

Asimismo, se identificaron también diferencias significativas ($p > 0.05$) en la actitud de los estudiantes de acuerdo con el programa profesional en el que estudian. En general, identificamos que la actitud hacia la estadística es más positiva en los estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial y Economía, ya que, por la naturaleza de estas carreras, usarán la estadística de manera más constante. Por otro lado, los programas de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Finanzas, Administración de Empresas y Contaduría mostraron una actitud hacia la estadística con tendencia medianamente positiva. Las actitudes más bajas se identificaron en los programas de Ingeniería Electrónica y de Marketing y Negocios Internacionales que, en contraste, tendrán un menor uso de la estadística.

El estudio de las actitudes hacia la estadística es un insumo de un alto valor en el interior de la universidad evaluada, en particular por la deserción académica que se presenta en los cursos de estadística. En varios estudios sobre la enseñanza y aprendizaje de la estadística, se destaca el papel que desempeña el profesor, pero por desgracia, no se ha considerado uno de los factores que tienen que ver con la deserción académica; se considera que depende primordialmente del estudiante y que puede estar relacionada con aspectos afectivos como resultado de experiencias anteriores, creencias o inadecuados aprendizajes que se traducen en predisposiciones negativas hacia la disciplina. Así, creemos que los resultados obtenidos deben ser valorados por los docentes de esta especialidad para diseñar un contenido didáctico que responda a las expectativas favorables frente al curso de estadística y crear nuevas formas de abordar los temores hacia la disciplina. Estos resultados resultan inéditos para el caso colombiano y pueden analizarse en el futuro con investigaciones más detalladas.

Es de anotar que este estudio no constituye un aporte aislado para la universidad evaluada, ya que desde el año 2009 el Departamento de Matemáticas de esta institución viene aplicando a los estudiantes que ingresan al primer semestre de las escuelas en mención en este estudio dos instrumentos, uno de actitud hacia las matemáticas, adaptado de la escala de actitudes propuesta en Aparicio y Bazán (1997) y un test de rendimiento óptimo. A partir de los resultados obtenidos por los estudiantes en estos instrumentos se elaboran talleres y programas encaminados a cambiar las actitudes negativas y a reforzar los conocimientos más débiles. Esta metodología (véase Pérez y Páez, 2010) se ha venido desarrollando sistemáticamente cada semestre y ha permitido intervenir de manera positiva en el rendimiento y desempeño académico de los estudiantes; de tal manera, esperamos replicar la experiencia en los cursos de estadística, a partir de los resultados obtenidos en el presente estudio.

Por último, creemos que la presente investigación nos acerca a conocer las actitudes hacia la estadística en futuros profesionales del área de ciencias, lo que en el futuro puede guiarnos en el planteamiento de acciones didácticas por considerar en la enseñanza de esta disciplina. Por otro lado, también nos permite tener una escala global de actitudes hacia la estadística con propiedades psicométricas óptimas que puede ser utilizadas para otras poblaciones de universitarios y en estudios que consideren más variables de estudio que permitan mayores comparaciones con los resultados registrados en esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al Departamento de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda por el apoyo recibido.

La segunda autora agradece el apoyo de la CAPES (Coordinación de Perfeccionamiento de Investigadores de Nivel Superior-Brasil).

Los autores agradecen a los árbitros por los importantes comentarios y observaciones que permitieron la mejora de nuestro trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agne, K. J., G. E. Greenwood y L. D. Miller (1994), "Relationships between teacher belief systems and teacher effectiveness", *The Journal of Research and Development in Education*, vol. 27, núm. 3, pp. 141-152.
- Aiken, L. R. (1974), "Two scales of attitude toward mathematics", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 5, pp. 67-71.
- Aliaga, R. (2009), *Actitud hacia la estadística en estudiantes universitarios de ciencias y de educación*, Tesis para obtener el grado de Magíster en enseñanza de la matemática, Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Matemática.
- Aparicio, A. y J. L. Bazán (1997), "Actitudes hacia las matemáticas en ingresantes a la Universidad Nacional Agraria la Molina", *Más Luz, Revista de Psicología y Pedagogía*, vol. 3, núm. 2, pp. 351-380. Disponible en: <http://www.ime.usp.br/~jbazan/download/ArticuloMasLuz.pdf>
- (2006), "Actitud y rendimiento en estadística en profesores peruanos", Congreso Latinoamericano de Educación Matemática Educativa, CLAME, 2005, Montevideo, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, vol. 19, pp. 644-650. Disponible en: <http://www.ime.usp.br/~jbazan/download/ALME19.pdf>
- (2008), "Aspectos afectivos intervinientes en el aprendizaje de la estadística: actitudes y sus formas de evaluación", ponencia presentada en el Congreso Latinoamericano de Educación Matemática Educativa, CLAME, 2007, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, vol. 21, pp. 180-189. Disponible en: <http://www.clame.org.mx/documentos/alme21.pdf>
- Aparicio, A., J. L. Bazán y O. J. Abdounur (2004), "Atitude e desempenho em relação à estatística em professores de ensino fundamental no Peru: primeiros resultados", *VII EPEM, Encontro Paulista de Educação Matemática*, Sao Paulo, Brasil. Disponible en: <http://corinto.pucp.edu.pe/mmepe/files/co0009.doc>
- Aparicio, A., J. L. Bazán y O. J. Abdounur (2004), "Atitude e desempenho em relação à estatística em professores de ensino fundamental no Peru: primeiros resultados", *VII EPEM: Encontro Paulista de Educação Matemática*, Sao Paulo, Brasil. Disponible en: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/>
- Auzmendi, E. (1992), *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*, Bilbao, Mensajero.
- Bazán, J. (2006), "La estadística llega a la escuela en el Perú", en M. González, J. L. Bazán y R. Sánchez (eds.), *Coloquios sobre Matemática Educativa 2005*,

- parte 2, pp. 87-109. Informe de Investigación 19, Serie C. Sección Matemática, Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://www.ime.usp.br/~jbazan/download/ArticuloCME.pdf>
- Blanco, A. (2008), "Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística", *Revista Complutense de Educación*, vol. 19, núm 2, pp. 311-330. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0808220311A/15466>
- Bonafé, F., L. Loffredo y Campos (2010), "Atitudes em relação à Bioestatística de discentes e docentes da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara-UNESP", *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, vol. 31, núm. 2, pp. 143-147.
- Brito, M. (1988), "Validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática", *Zetetiké*, vol. 6, núm. 9, pp. 109-162.
- Brito, M. y C. Vendramini, (2001), "Avaliação de uma escala de atitudes em relação à estatística e sua relação com o conceito e a utilidade da Estatística", *28º Congresso Interamericano de Psicologia*, Santiago, Chile, vol. 1, pp. 11-32.
- Cazorla, I. M., C. Silva, C. Vendramini y M. Brito (1999), "Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à estatística", *Anais da conferência internacional: experiências e perspectivas do ensino da estatística*, Florianópolis, Santa Catarina, pp. 45-57.
- Carmines, Edward G. y Richard A. Zeller (1979), *Reliability and Validity Assessment*, Newbury Park, CA, Sage Publications.
- 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*, vol. 3, núm. 1, pp. 5-28. Disponible en: [https://www.statauckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3\(1\)_marquez.pdf](https://www.statauckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3(1)_marquez.pdf)
- Darias, Juan (2000), "Escala de actitudes hacia la estadística", *Psicothema*, vol. 12, núm. 2, pp. 175-178. Consultado el 16 de julio de 2014 en: <http://www.psicothema.com/pdf/542.pdf>
- Escalante, E. (2010), "Actitudes de alumnos de posgrado hacia la estadística aplicada a la investigación", *Encuentro 2010*, año XLII, vol. 42, núm. 85, pp. 27-38. Disponible en: <http://www.uca.edu.ni/encuentro/images/stories/2012/pdf/85e/85e2a.pdf>
- Estrada, A. (2002), *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*, Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Estrada, A. y C. Batanero (2008), "Explaining teachers' attitudes towards statis-

- tics", en C. Batanero, G. Burrill, C. Reading y A. Rossman (eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education*, Proceedings of the ICMI Study 18 Conference and IASE 2008, Round Table Conference. Monterrey: International Commission on Mathematical Instruction e International Association for Statistical Education. Disponible en: <http://web.udl.es/usuaris/z4084849/docs/icmi2008.pdf>
- Estrada, A., C. Batanero y J. Fortuny (2003), "Actitudes y estadística en profesores en formación y en ejercicio", en Edicions de la Universitat de Lleida, *Actas del 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*, Lleida, España.
- (2004), "Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio", *Enseñanza de las ciencias*, vol. 22, núm. 2, pp. 263-274.
- Estrada, A., J. L. Bazán y A. Aparicio, (2010), "Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos", *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, núm. 24, pp. 45-56.
- (2013), "Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores", *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, núm. 3, pp. 5-23. Disponible en: <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/61>
- Evangelista, C. y B. Arno (2012), *Atitudes em Relação à Estatística e sua Influência na Escolha Profissional dos Alunos Concluintes do Ensino Médio*. Disponible en: <http://matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebapem2012/xvibrapem/paper/viewFile/595/422>
- Everitt, Brian S. (2002), *The Cambridge Dictionary of Statistics*, Cambridge University Press.
- Gómez, I. (2000), *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid, Narcea.
- (2009), "Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad", *Educación Matemática*, vol. 21, núm. 3, pp. 5-32. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516671002>
- Kline, P. (1998), *The new psychometrics: science, psychology and measurement*, Londres, Routhledge.
- Landero, R. y M. González (2006), *Estadística con spss y metodología de la investigación*, México, Trillas.
- Modéjar, J., M. Vargas y A. Bayot (2008), "Medición de la actitud hacia la estadística. Influencia de los procesos de estudio", *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, vol. (6)3, núm. 6, pp. 729-748. Disponible en:

- <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?261>
- Nunnally, J. C. (1978), *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, pp. 86-113, 190-255.
- Oliveira, E. (2011), "Validação de atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e prática docente de professores de graduação em estatística", *Educação Matemática. Pesquisa*, Sao Paulo, vol. 13, núm. 2, pp. 253-272.
- Pasquali, L. (2003), *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*, Petrópolis, Editora Vozes.
- Pérez, L. E. (2008), *Actitudes y rendimiento en matemáticas de los estudiantes que ingresan al primer semestre de la Universidad Sergio Arboleda*, Tesis de Magíster en Docencia e Investigación Universitaria, Escuela de Postgrado, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá.
- Pérez, L. E., D. Niño y D. Páez (2010), "Actitudes, aptitudes y rendimiento académico en matemáticas", *Memorias del 11º. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Disponible en: http://funes.uniandes.edu.co/1140/1/649_Actitudes_apptitudes_Asocolme2010.pdf
- Phillips, R. (1993), "Teacher attitude as related to student attitude and achievement in Elementary School Mathematics", *School Science and Mathematics*, vol. 73, núm. 6, pp. 501-507.
- Roberts, D. M. y E. W. Bilderback (1980), "Reliability and validity of a statistics attitude survey", *Educational and Psychological Measurement*, vol. 40, pp. 235-238.
- Rodríguez, Nelida (2011), "Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística", *Interdisciplinaria*, vol. 28, núm. 2, pp. 199-205. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18022339002>
- Schau, C. y otros (1995), "The development and validation of the survey of attitudes towards statistics", *Educational and Psychological Measurement*, vol. 55, núm. 5, pp. 868-875. Disponible en: <http://www2.matulaval.ca/fileadmin/Cours/STT-7620/Stats04.pdf>
- Tarazona, E., J. L. Bazán y A. Aparicio (2013), "Actitudes hacia la estadística en universitarios peruanos de mediana edad", *RIDU. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, año 7, núm. 1, pp. 57-76. Disponible en: <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/187/143>
- Tejero, Carlos y María Castro (2011), "Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte", *Revista Colombiana de Estadística*, vol. 34, núm. 1, pp. 1-14. Disponible en: <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/EMIS/journals/RCE/V34/v34n1a01.pdf>

- Vendramini, C. y M. Brito (2001), "Relações entre atitude, conceito e utilidade da Estatística", *Psicologia Escolar e Educacional*, João Pessoa, vol. 5, núm. 1, pp. 59-63, junio de 2001.
- Wise, S. L. (1985), "The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics", *Educational and Psychological Measurement*, vol. 45, núm. 2, pp. 401-405.
- Zapata, L. y P. Rocha (2011), "Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza", *Conferencia Interamericana de Educación Matemática, CIAEM*, Recife, Brasil.

DATOS DE LOS AUTORES

Luis Eduardo Pérez Laverde

Departamento de Matemática, Universidad Sergio Arboleda, Colombia
eduardo.perez@usa.edu.co

Ana Sofia Aparicio Pereda

Facultad de Educación, Universidad de Sao Paulo, Brasil
anasofiap@usp.br

Jorge Luis Bazán Guzmán

Instituto de Ciencias Matemáticas y de Computación, Universidad de Sao Paulo, Brasil
jlbazan@icmc.usp.br

Oscar Jãoo Abdounur

Instituto de Matemática y Estadística, Universidad de Sao Paulo, Brasil
abdounur@ime.usp.br

