



**VOL. 26, Nº 1 (Marzo, 2022)**

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-6395

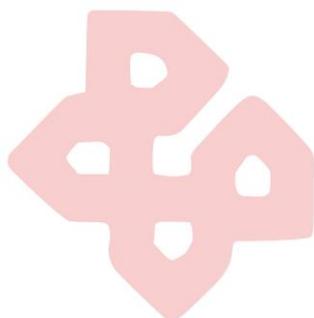
DOI: 18.30827/profesorado.v26.2.9470

Fecha de recepción: 27/06/2019

Fecha de aceptación: 17/03/2021

## **ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y SU ENSEÑANZA PARA PROFESORES DE MATEMÁTICAS**

*Attitudes towards Descriptive Statistics and its Teaching Scale for Mathematics Teachers*



*Felipe Ruz<sup>1</sup>; Elena Molina-Portillo<sup>2</sup>; José M. Contreras<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso;*

*<sup>2</sup>Universidad de Granada*

*E-mail: [felipe.ruz.a@pucv.cl](mailto:felipe.ruz.a@pucv.cl) ; [elemo@ugr.es](mailto:elemo@ugr.es) ;  
[jmcontreras@ugr.es](mailto:jmcontreras@ugr.es)*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4050-728X>*

*<https://orcid.org/0000-0002-9955-3080>*

*<https://orcid.org/0000-0001-6821-0563>*

### **Resumen:**

Las actitudes hacia la estadística es un tema de interés para investigadores y educadores, y de especial atención cuando se investiga en aquellos que serán los encargados de transferir dicho conocimiento. Este trabajo, examina la validez y estructura de la Escala de Actitudes hacia el Contenido de Estadística Descriptiva y su Enseñanza (EAEDE), con dos muestras: una muestra piloto formada por 126 futuros profesores de matemática chilenos y españoles, y otra con 269 futuros profesores de matemática chilenos. Siguiendo una metodología cuantitativa de tipo descriptiva-correlacional, analizamos la confiabilidad y validez de constructo de la EAEDE. Los resultados indican unas buenas características psicométricas de la escala y, un buen grado de ajuste al modelo teórico que la enmarca. Esta investigación puede ser la base para futuros análisis sobre actitudes del profesorado que requieran el uso de la escala.

*Palabras clave:* actitudes; enseñanza; estadística descriptiva; futuros profesores.

### **Abstract:**

Attitudes towards statistics is a topic of interest for researchers and educators, and of special attention when investigating those who will be in charge of transferring this knowledge. This paper examines the reliability and construct validity of the Scale of Attitudes towards the Content of Descriptive Statistics and its Teaching (EAEDE), with two samples: a pilot sample made up of 126 pre-service Chilean and Spanish mathematics teachers; and another with 269 pre-service Chilean mathematics teachers. Following a descriptive-correlational quantitative methodology, we analyze the reliability and construct validity of the EAEDE. The results indicate adequate psychometric characteristics of the scale and, a better fit for the theoretical distribution of the items. This research can be the basis for future analysis on teacher attitudes that require the use of the scale.

*Key Words:* attitudes; descriptive Statistics; pre-service Teachers; teaching.

## **1. Introducción y Problema de Investigación**

La estadística y la probabilidad ha adquirido tal relevancia en las últimas décadas, que es considerada en multitud de currículos internacionales como parte fundamental para la formación del ciudadano (Batanero y Borovcnik, 2016; Ben-Zvi, Makar, y Garfield, 2018; Organización de las Naciones Unidas, 2015). En este sentido, la estadística descriptiva es la base para organizar la enseñanza y la evolución del razonamiento estadístico desde edades tempranas (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2014, 2015; Ministerio de Educación Chile, 2009, 2012, 2015; Franklin et al., 2007; National Council of Teachers of Mathematics, 2000) con la cual es posible introducir posteriormente las nociones de la inferencia estadística al finalizar su etapa educativa, conectando ambos bloques temáticos por medio de las probabilidades (Garfield y Ahlgren, 1988). Este nuevo panorama ha actualizado las exigencias y desafíos para el profesorado responsable de esta tarea. Sin embargo, los antecedentes inciden en que los profesores no se sienten bien preparados para abordar esta labor (Batanero et al., 2011; Eichler y Zapata-Cardona, 2016; Groth y Meletiou-Mavrotheris, 2018).

Las actitudes hacia la estadística ha sido un tema de creciente interés para investigadores y educadores estadísticos desde su creciente valoración en los currículos escolares (Gal et al., 1997). Durante estos años, se ha establecido entre formadores e investigadores el consenso de fomentar la mejora de las actitudes hacia la estadística de los profesores como un objetivo de la reforma educativa en torno a su enseñanza (Tishkovskaya y Lancaster, 2012). Este objetivo es doble, ya que además éstos tienen la responsabilidad de enseñar este contenido y, por tanto, tienen que promover actitudes positivas en sus alumnos, así como fomentar la apreciación de sus posibles usos en la vida personal y profesional futura (Estrada, Batanero y Díaz, 2018). Por ello, es destacable identificar las actitudes de los futuros profesores con respecto a los temas que deben enseñar, de manera que utilicen este conocimiento para promover su mejora durante la etapa formativa (Veloo y Chairhany, 2013).

Este estudio aborda la adaptación de un instrumento que proporcione información detallada sobre aspectos afectivos hacia el contenido y su enseñanza de la estadística descriptiva, bloque temático fundamental de la estadística. Por ello, este trabajo tiene como objetivo analizar algunas propiedades psicométricas de la Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (EAPE; Estrada y Batanero, 2015), como su confiabilidad y validez de constructo, al ser adaptada para evaluar las actitudes hacia la estadística descriptiva y su enseñanza en futuros profesores de matemáticas.

De esta forma, en lo que sigue presentamos los principales antecedentes sobre la conceptualización y medición de las actitudes hacia la estadística en profesores. Posteriormente, concretamos la perspectiva teórica asumida y los objetivos planteados, junto a la descripción de los participantes, el instrumento y los análisis realizados. Continuamos reportando los resultados obtenidos según las metas pretendidas y concluimos con la discusión y proyección de los hallazgos.

## 2. Antecedentes

La investigación sobre aspectos afectivos relativos a la estadística se ha establecido principalmente sobre la base de los resultados en el campo de las matemáticas (Groth y Meletiou-Mavrotheris, 2018). En este contexto, Goldin et al. (2016) destacan que los primeros acercamientos a esta materia fueron desde una perspectiva causal, centrando la atención en la influencia de las actitudes en el rendimiento académico o en su evolución antes y después de la instrucción. Mientras que, desde finales del siglo pasado este panorama se ha complementado con una mirada más interpretativa, resaltando el uso de ensayos y entrevistas.

Durante este tiempo, no se ha podido establecer una definición unánime del término actitud, debido principalmente a la imposibilidad de observar este constructo directamente, lo que ha motivado su conceptualización a partir de comportamientos externos según distintas perspectivas teórica (Auzmendi, 1992; Estrada, 2002; Gómez-Chacón, 2000; McLeod, 1992; Philipp, 2007). No obstante, según Di Martino en Goldin et al. (2016), existen dos definiciones de actitud comúnmente recurrentes en el campo de las matemáticas. Una simple, que describe a las actitudes en términos de sentimientos positivos o negativos hacia la materia, y otra que considera la interacción de tres-dimensiones sobre aspectos afectivos, cognitivos y comportamentales hacia las matemáticas.

### 2.1. Actitudes hacia la estadística

En el caso de la educación estadística, como se menciona previamente, promover actitudes positivas se ha consolidado como un objetivo de la reforma educacional en torno a su enseñanza (Tishkovskaya y Lancaster, 2012). Como resultado, existe gran número de investigaciones relacionadas con evaluar las actitudes de los estudiantes, donde predomina el uso de escalas de valoración (Carmona, 2004; Nolan et al., 2012). Entre ellas, se destacan como más usadas:

- La escala unidimensional Statistics Attitude Survey (SAS) de Roberts y Bilderback (1980).
- La Attitudes Toward Statistics (ATS) de Wise (1985), con estructura bidimensional, hacia la asignatura y su uso profesional.
- La Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) de Auzmendi (1992), precursora en lengua castellana, quien propone una estructura multidimensional de cinco componentes: Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación.
- La Survey of attitudes Toward Statistics (SATS-28) de Schau et al. (1995), de cuatro componentes: Afectivo, Competencia Cognitiva, Valor y Dificultad.
- La Survey of attitudes Toward Statistics 2 (SATS-36) de Schau (2003), quien propone una nueva versión de la SATS donde incorpora dos nuevos componentes Interés y Esfuerzo, que se suman a las anteriores.

A modo de síntesis, en la Tabla 1 presentamos algunas características estructurales y psicométricas de los instrumentos mencionados como: el número de reactivos y de opciones de respuesta, las dimensiones o componentes consideradas; el alfa de Cronbach como índice de confiabilidad; la correlación entre los resultados de la escala y alguna variable sobre la evaluación del conocimiento estadístico o escala anteriormente validada, como indicador de la validez de criterio del instrumento; y algunas referencias a su validez de constructo.

Tabla 1  
Principales características de las escalas mencionadas.

Característica	Escala de actitudes hacia la estadística				
	SAS	ATS	EAE	SATS-28	SATS-36
Nº Ítems	34	29	25	28	36
Nº opciones	5	5	5	7	7
Componentes	1	2: Curso y Campo profesional	5: Utilidad, Ansiedad, Seguridad, Motivación y	4: Afectivo (A), Competencia cognitiva (C), Valor (V) y Dificultad (D).	6: Los cuatro de SATS-28, Interés (I) y Esfuerzo(E)
Consistencia interna	0.93 - 0.95	Curso: 0.90 Campo profesional: 0.92	Puntuación total varía entre 0.87 y 0.90	A: 0.81 - 0.85 C: 0.77 - 0.83 V: 0.80 - 0.85 D: 0.64 - 0.77	A: 0.81 pre-0.85 post C: 0.84 pre-0.86 post V: 0.87 pre-0.90 post D: 0.76 pre-0.79 post I: 0.89 pre-0.91 post E: 0.81 pre-0.77 post
Validez de criterio	Correlación que varía entre 0.33 y 0.54 con un examen.	Curso: 0.27 Campo: - 0.04.	Correlación de 0.861 con la escala SAS, en una muestra de 101 estudiantes.	Correlaciones que varían de 0.34 y 0.79 entre las componentes de SATS-28 y ATS.	Correlaciones que varían entre -0.17 y 0.39 con un examen de estadística.
Validez de constructo	Entre un 10 y 30% de varianza explicada.	2 factores que explican un 49% de la varianza total.	5 factores que explican un 60.7% de la varianza total.	Para 4 factores, el índice de bondad de ajuste de Tucker-Lewis (TLI) es 0.98, con 791 sujetos.	AFC con 6 factores (CFI=0.95) se ajusta levemente mejor que con una combinación de 4 (CFI=0.94)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados disponibles (Auzmendi, 1992; Carmona, 2004; Estrada, 2011; Nolan et al., 2012; Roberts y Bilderback, 1980; Schau y Emmioğlu, 2012; Schau et al., 1995; Vanhoof et al., 2011; Wise, 1985).

## 2.2. Actitudes hacia la estadística en profesores

Por otro lado, la literatura sobre el estudio de las actitudes de los profesores, tanto en ejercicio como formación, es más escasa (Estrada, Batanero y Lancaster, 2011; Groth y Meletiou-Mavrotheris, 2018). Entre la disponible, la tendencia ha sido usar alguna de las escalas mencionadas (Tabla 1) o proponer una nueva, muchas veces adaptada de los anteriores, que además considere actitudes hacia la enseñanza de la materia.

Entre los primeros, destacamos los resultados de aplicar la escala ATS (Onwuegbuzie, 1998), SATS-28 (Estrada, 2002; Nasser, 2004) y SATS-36 (Hannigan, Gill y Leavy, 2013; Zientek, Carter, Taylor y Capraro, 2011). Entre los segundos, destacamos los resultados de aplicar los instrumentos desarrollados por Estrada, como la “Escala de Actitudes hacia la Estadística y su Enseñanza (EAEE)” de Estrada (2002) (Aparicio y Bazán, 2006; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Martins, Estrada, Nascimento y Comas, 2015) y su evolución denominada “Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza” (EAPE) para profesores de Estrada y Batanero (2015) (Alvarado, Andaur y Estrada, 2018; Estrada y Batanero, 2020; Ruz, Molina-Portillo, Vásquez y Contreras, 2020a; Vásquez, Alvarado y Ruz, 2019). En la Tabla 2 presentamos una síntesis de los principales resultados reportados en cada caso.

A partir de los estudios revisados en la Tabla 2, podemos observar la evolución de las escalas mayormente utilizadas en la literatura para evaluar las actitudes en profesores. Al respecto, notamos diferencias en los resultados según la perspectiva teórica asumida, pero parece existir cierta estabilidad o similitud entre ellos para reportar actitudes positivas hacia la estadística y su enseñanza. Además, entre quienes han diferenciado entre profesores en ejercicio y formación, notamos que los estudiantes para profesor tienen una disposición menos positiva respecto a quienes ya se han insertado en el campo profesional.

Tabla 2  
*Síntesis de los principales antecedentes sobre actitudes hacia la estadística en profesores*

Referencia	Instrumento	Participantes	Principales resultados
Begg y Edwards (1999)	Entrevistas y mapa conceptual	22 profesores y 12 futuros profesores de Nueva Zelanda	La mayoría de participantes expresaron actitudes negativas hacia la estadística, pero positivas hacia su enseñanza.
Onwuegbuzie (1998)	ATS	222 profesores de Estados Unidos	Actitudes levemente positivas hacia la estadística como campo profesional y curso, pero más negativas que sus estudiantes.
Nasser (2004)	SATS-28	162 futuros maestros de Israel	Disposición positiva en componentes afectivo, competencia cognitiva y valor, pero negativa respecto a la dificultad percibida como curso.
Estrada (2002)	SATS-28	367 futuros maestros de España	Resultados globalmente positivos, en total y respecto a los cuatro componentes de actitudes considerados en la escala.
Zientek et al. (2011)	SATS-36	95 futuros maestros de Estados Unidos	Valoraciones positivas en componentes de valor, competencia cognitiva y esfuerzo, pero negativas en lo afectivo, interés y dificultad.

Hannigan et al. (2013)	SATS-36	104 futuros profesores de Irlanda	Resultados globalmente positivos, aunque más cerca de la indiferencia en los componentes afectivo y de dificultad.
Estrada et al. (2004)	EAAE	74 maestros y 66 futuros maestros de España	Resultados globalmente positivos en todos los componentes considerados, pero más bajos en el grupo de maestros en formación.
Aparicio y Bazán (2006)	EAAE	87 futuros profesores de Perú	Valoraciones positivas hacia todos componentes de actitudes considerados en la escala.
Martins et al. (2015)	EAAE	1098 profesores de Portugal para 1º y 2º ciclo	Resultados levemente positivos en ambos grupos, pero más positivos en los maestros del 2º ciclo (grados 5-6).
Alvarado et al. (2018)	EAAE	70 profesores y 51 futuros profesores de Chile	Puntuaciones globalmente positivas (hacia todos los componentes) aunque menores en el grupo de futuros profesores.
Vásquez et al. (2019)	EAAE	124 futuras maestras de infantil chilenas	Usan la EAAE para diferenciar probabilidad y estadística, cuyos resultados fueron positivos, aunque menores hacia la probabilidad.
Estrada y Batanero (2020)	EAAE	416 futuros maestros de España	Valoraciones globalmente positivas, con puntuaciones mayores en el componente de valor hacia la probabilidad y su enseñanza.
Ruz et al. (2020a)	EAAE	84 futuros profesores de España y 42 de Chile	Resultados principalmente positivos en ambos grupos, aunque más positivos hacia la enseñanza de la probabilidad en los participantes chilenos.

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, para el logro de nuestro objetivo, comenzamos desde un instrumento específico para estos profesionales y lo adaptamos al contenido en cuestión según se detalla en la siguiente sección.

### 3. Metodología

Esta investigación se cataloga dentro del enfoque cuantitativo y se considera de tipo descriptiva-correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), ya que contamos con antecedentes suficientes para describir las actitudes y sus componentes, como también para determinar si estos se relacionan entre sí. Por ello, en lo que sigue comenzamos exponiendo el marco teórico y las preguntas de investigación concretas de este estudio. Continuamos con la presentación de las distintas muestras de participantes, para luego detallar el instrumento y a las variables consideradas y finalizar una breve síntesis de los procedimientos realizados.

#### 3.1. Marco Teórico y Objetivos de Investigación

En esta investigación, nos posicionamos desde la mirada de McLeod sobre el dominio afectivo, quien afirma que “se refiere a un amplio rango de creencias, sentimientos y estados de ánimo, que generalmente se consideran como algo más que el puro dominio de la cognición” (McLeod, 1992, p. 576). Así, usamos el término afecto en forma general y consideramos a las emociones, creencias y actitudes como sus principales descriptores, aunque nuestro foco de interés son las últimas.

Adoptamos una definición multidimensional sobre el constructo actitud, que considera las dimensiones clásicas sobre aspectos afectivos, cognitivos y

comportamentales, sumada a una relativa al valor otorgado al contenido y su enseñanza. Además, consideramos la recomendación de Groth y Meletiou-Mavrotheris (2018) de utilizar instrumentos que establezcan una clara distinción entre las actitudes de los profesores hacia el contenido (referida a su experiencia como estudiantes en cursos de estadística en su formación inicial) y hacia la enseñanza (respecto su tarea profesional de enseñar estadística). Por ello, nos inclinamos por los aportes de Estrada, quien propone una de las primeras escalas de actitudes hacia la estadística para profesores (EAEE), construida a partir de escalas clásicas como la ATS (Wise, 1985) y SAST-28 (Schau et al., 1995) y que luego hace evolucionar hacia las probabilidades (EAPE) (Estrada y Batanero, 2015; Estrada, Batanero y Díaz, 2018).

En la EAPE, se consideran siete componentes, agrupados en tres dimensiones. La primera, abarca tres componentes hacia la probabilidad: afectivo, de competencia cognitiva y comportamental. La segunda, considera otros tres componentes hacia la enseñanza de la probabilidad: afectivo, de competencia didáctica y comportamental. Y la tercera, considera un séptimo componente relativo al valor hacia la probabilidad y su enseñanza. A partir de ellos, hemos adaptado esta escala a los contenidos de estadística descriptiva, definiendo cada uno de los componentes mencionados como se resumen en la Tabla 3.

De esta forma, para el logro de nuestro objetivo de analizar las propiedades psicométricas de la EAPE al ser adaptada para evaluar las actitudes hacia la estadística descriptiva y la enseñanza en profesores, nos planteamos dos metas específicas de investigación:

1. Explorar la confiabilidad y validez de la EAPE al variar su uso hacia el contenido de estadística descriptiva en futuros profesores de matemática.
2. Analizar la validez de constructo de la escala a través de la confirmación de la estructura teórica que mejor se ajuste a los resultados.

Tabla 3  
*Componentes teóricos de la EAPE*

Dimensión	Componente	Descripción
1. Actitudes hacia los contenidos de Estadística Descriptiva	Afectivo	Sentimientos del sujeto, positivos o negativos, hacia los contenidos de estadística descriptiva
	Competencia Cognitiva	Autopercepción de la capacidad intelectual hacia los contenidos de estadística descriptiva
	Comportamental	Tendencia a usar herramientas de la estadística descriptiva cuando sea conveniente
2. Actitudes hacia la enseñanza de los contenidos de Estadística Descriptiva	Afectivo	Considera sentimientos personales, positivos o negativos, hacia la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva
	Competencia Didáctica	Percepción del profesor sobre su propia capacidad para enseñar los contenidos de estadística descriptiva.
	Comportamental	Valora la tendencia a la acción didáctica en la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva.

---

3. Valor del contenido y su enseñanza	Valor	Considera el valor, utilidad y relevancia que el profesor concede sobre los contenidos de estadística descriptiva en la vida personal y profesional.
---------------------------------------	-------	--

---

Fuente: Ruz, Molina-Portillo y Contreras (2020b, p. 970)

### 3.2. Participantes

Con el interés de acercarnos a responder los objetivos propuestos, usamos dos muestras no probabilísticas de futuros profesores de matemática. La primera, que denominamos muestra piloto, es utilizada para explorar la consistencia interna y validez de la escala adaptada. Mientras que la segunda, denominada muestra final, es empleada para acercarnos a confirmar la estructura teórica más adecuada para organizar los ítems de la escala.

La muestra piloto, se compuso por 126 futuros profesores de matemática, 84 provenientes de España (35 mujeres y 49 hombres) inscritos en el Máster Universitario de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato de la Universidad de Granada; y otros 42 de Chile (21 mujeres y 21 hombres), que cursaban el cuarto semestre de su plan de formación inicial. La muestra final, se conformó por 269 futuros profesores de matemática chilenos (119 mujeres y 150 hombres), con una edad media de aproximadamente 24 años, inscritos en 15 de las 30 instituciones formadoras de profesores en Chile para el curso académico 2018.

En cuanto a la formación previa de los participantes, en ambas muestras nos aseguramos que los sujetos hubieran cursado todas las asignaturas de estadística consideradas en su formación inicial. Acerca del contexto de la aplicación, también en ambos casos, los participantes recibieron y completaron el cuestionario voluntaria e individualmente, luego de cumplimentar su respectivo consentimiento informado avalado por el comité de ética de la Universidad de Granada, dentro de una sesión planificada exclusivamente para este fin, durante el curso académico 2018-2019.

### 3.3. Instrumento y variables

Usamos la Escala de Actitudes hacia la Estadística Descriptiva y su Enseñanza (EAEDE) para profesores, que corresponde a una adaptación de la EAPE reemplazando los términos “probabilidad” por “estadística descriptiva” en todos los ítems de escala original. Para contestar, se les solicita a los participantes que valoricen 28 afirmaciones o ítems, cuyas respuestas están ofrecidas en escala Likert de cinco pasos desde Muy en desacuerdo (1) a Muy de acuerdo (5), cuyo punto medio corresponde a la Indiferencia (3).

La mitad de los ítems fueron presentados en sentido negativo (por ejemplo, ítem 3 “Será difícil para mi enseñar los temas de estadística descriptiva”) por lo que sus puntuaciones fueron revertidas para homogeneizar las respuestas hacia un sentido positivo (ítems con \* en el Anexo). Además, los 28 ítems se distribuyen equitativamente entre los siete componentes teóricos en que se estructura el instrumento (Tabla 3), es decir, cuatro reactivos para cada uno como se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4  
*VARIABLES ANALIZADAS SEGÚN LAS COMPONENTES DE LA EAEDE.*

Componente	Ítems
Afectivo hacia la Estadística Descriptiva (AED)	1, 5, 16, 27
Competencia Cognitiva hacia la Estadística Descriptiva (CCED)	6, 8, 17, 22
Comportamental hacia la Estadística Descriptiva (CED)	2, 7, 15, 18
Afectivo hacia la Enseñanza de la Estadística Descriptiva (AEED)	9, 21, 26, 28
Competencia Didáctica hacia la Enseñanza de la Estadística Descriptiva (CDEED)	3, 10, 14, 23
Comportamental hacia la Enseñanza de la Estadística Descriptiva (CEED)	11, 20, 24, 25
Valor hacia la Estadística Descriptiva y su enseñanza (VEDE)	4, 12, 13, 19

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Análisis

Tras establecer el interés principal de esta investigación en las características psicométricas de la EAEDE, organizamos el análisis de los datos recogidos en dos etapas. La primera, centrada en la muestra piloto, que comienza con el estudio de la consistencia interna (o confiabilidad) de la escala, para la cual usamos el coeficiente Alfa de Cronbach como indicador de si la escala produce los mismos resultados cada vez que sea administrada a la misma persona, en iguales condiciones. Le sigue una exploración de su estructura a través de un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014).

La segunda, con foco en la muestra final, comienza con el Alfa de Cronbach de esta nueva aplicación, concluyendo que en la medida que dicho valor sea más cercano a 1, mayor será su consistencia interna. Continuamos guiados por los resultados obtenidos en la muestra piloto para aproximarnos a confirmar la estructura teórica de la escala según distintas organizaciones de los ítems basadas en la literatura. Para ello, realizamos un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) (Brown, 2015) contrastando distintos modelos y evaluando su grado de ajuste absoluto (SRMR: Standardized Root Mean Square Residual que debe ser cercano a 0) y comparativo (CFI: Comparative Fit Index siendo mejor el más cercano a 1), al igual que su parsimonia (RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation que debe ser cercano a 0).

En cuanto al tratamiento de datos faltantes (principalmente por omisión de respuesta), estos fueron reemplazados por las medias de las puntuaciones en cada ítem. Y los procedimientos descritos previamente fueron analizados por medio de los softwares SPSS (v.25) y RStudio (usando el paquete lavaan).

## 4. Resultados

### 4.1. Análisis de la muestra piloto

Sobre los resultados globales, la puntuación media global fue de 3.66 puntos, con una desviación estándar de 0.57 puntos, es decir por encima de la posición de indiferencia. Mientras que las puntuaciones medias por ítem variaron entre 2.73 (ítem 21) y 4.63 (ítem 12) puntos, cuyo detalle se presenta en el Anexo, y en todos los casos se superó el 97.4% de respuestas.

Respecto a la confiabilidad, obtuvimos un alfa de Cronbach de 0.899, adecuado y lo suficientemente cercano a 1 para considerar como consistente esta etapa de exploración piloto (Pedhazur y Pedhazur, 1991). Posteriormente, para explorar la validez de constructo de la EAEDE, verificamos los supuestos y condiciones necesarias para realizar un AFE. Tras el contraste de esfericidad de Bartlett, rechazamos la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones sea la identidad (Chi-cuadrado aproximado 1384.21; p-valor = 0.00) concluyendo que las preguntas de la escala están correlacionadas entre sí. Además, la medida de adecuación muestral Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) fue de 0.819 ( $> 0.75$ ), reforzando positivamente la idea de hacer un AFE.

Debido a la no normalidad de las puntuaciones, usamos el método de mínimos cuadrados no ponderados en la realización del AFE y como resultado retenemos siete factores (cuyos valores propios fueron mayores que 1) que reúnen un 62.61% de la varianza explicada por el modelo factorial. De esta forma, nos hacemos una idea del número de factores explicados por la escala, que en primera instancia coincide con el número de componentes teóricos propuestos (Tabla 3). Por ello, nos interesamos en analizar la relación ítem-factor, para contrastar el agrupamiento teórico de los ítems respecto al grado de asociación o saturación entre ellos.

Para facilitar la interpretación de los resultados, utilizamos un criterio de rotación oblicuo (oblimin directo) con el cual reconocemos cierta correlación entre los factores y no total independencia como en una rotación ortogonal. Usamos un delta igual a cero, que asume la máxima oblicuidad en las rotaciones, y analizamos la contribución única de cada ítem en los factores de la solución rotada a partir de la matriz de patrón (o configuración). Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5  
*Distribución de ítems según mayor saturación en cada factor*

Factor	Ítems con mayor saturación	Clasificación teórica de los ítems
1	25, 26, 12, 13, 11, 27, 17	CEED = 25, 11; AEED = 26; VEDE = 12, 13; AED = 27; CCED = 17
2	21, 22, 23	AEED = 21; CCED = 22; CDEED = 23
3	1, 5, 8	AED = 1, 5; CCED = 8
4	2, 15, 4, 7, 19	CED = 2, 15; VEDE = 4, 19; CED = 7
5	24, 9, 20	CEED = 24, 20; AEED = 9
6	16, 18	AED = 16; CED = 18
7	14, 10, 6, 28	CDEED = 14, 10; CCED = 6; AEED = 28

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5, organizamos los ítems con mayor carga factorial dentro de cada factor (siempre con valor absoluto mayor o igual a 0.3, como recomiendan Bandalos y Finney, 2010). Además, incluimos una tercera columna sobre las componentes teóricas a la que pertenece cada uno. En todos los casos, salvo en los factores 2 y 6, se agrupan dos ítems por cada componente teórico de la EAED (Tabla 3). En este sentido, podríamos asociar el primer factor con los componentes valor (VEDE) y comportamental hacia la enseñanza (CEED); el tercer factor con aspectos afectivos hacia el contenido (AED); el cuarto factor con la disposición de utilizar el contenido en la vida personal y profesional (CED); el quinto factor agrupa los dos ítems restantes de la disposición frente a la acción didáctica de enseñar el contenido (CEED) no cubiertos en primer factor; y el séptimo factor se asocia mayormente con el grado de competencia para enseñar los temas de estadística descriptiva (CDEED). Mientras que el ítem 3, con una saturación máxima de 0,273 respecto al factor 2, no satisface el criterio de tener una carga factorial superior a 0,3 para ser clasificado en ningún factor. A su vez, los componentes sobre los afectos hacia el contenido y su enseñanza (AEED) y de competencia cognitiva (CCED) distribuyen sus ítems entre los factores 1, 2 y 6.

De esta forma, nos hacemos una idea del número de factores explicados por la escala, pero notamos que los resultados empíricos no agrupan directamente los ítems según su componente teórica propuesta (Tabla 3). Por ello, proyectamos estos indicios como base para una próxima versión confirmatoria, y para terminar esta etapa de exploración, seguimos las recomendaciones de Lloret-Segura et al. (2014) de escoger aquella estructura que presente mejor interpretación. Calculamos las puntuaciones medias de los cuatro ítems de cada componente teórica y analizamos su asociación a partir del coeficiente de correlación entre ellas. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6, donde completamos solo la parte triangular superior, ya que la matriz de correlaciones es simétrica respecto a la diagonal.

En general, podemos notar que las correlaciones son significativas al 0.05 en todos los casos. Además, las variables relacionadas con las componentes afectivas hacia el contenido (AED) y su enseñanza (AEED) son aquellas con mayor influencia en la puntuación media total, mientras que la menor corresponde a la componente de valor (VEDE).

Tabla 6  
Correlaciones entre los distintos componentes de actitudes de la escala EAED.

Variable	AED	CCED	CED	AEED	CDEED	CEED	VEDE	Total
AED	1	0.534*	0.509*	0.647*	0.485*	0.468*	0.370*	0.814*
CCED		1	0.534*	0.638*	0.662*	0.260*	0.266*	0.776*
CED			1	0.361*	0.442*	0.382*	0.515*	0.721*
AEED				1	0.637*	0.438*	0.403*	0.813*
CDEED					1	0.209*	0.294*	0.723*
CEED						1	0.589*	0.642*
VEDE							1	0.624*
Total								1

Fuente: Resultados de la investigación. Nota: \* indica p-valor <0 .05

Respecto a las demás componentes, podemos destacar que la componente cognitiva hacia el contenido (CCED) correlaciona mayormente con la competencia didáctica hacia la enseñanza del contenido (CDEED); la componente comportamental hacia el contenido (CED) con la de valor hacia la materia y su enseñanza (VEDE); y lo mismo entre la componente afectiva (AEED) y la competencia didáctica (CDEED) hacia la enseñanza del contenido.

Hasta este punto, podemos concluir que la escala muestra buenas propiedades iniciales, aunque la relación empírica entre los ítems y factores no coincida fielmente con su distribución teórica. Por ello, justificamos la necesidad de aumentar el tamaño muestral y buscar una respuesta confirmatoria de la estructura de la escala, aspecto en el que profundizamos a continuación.

#### 4.2. Análisis de la muestra final

En lo que sigue, centramos los análisis en la muestra final de 269 futuros profesores de matemática chilenos. Globalmente, las puntuaciones medias superaron la posición de indiferencia (media de 3.73 y desviación estándar de 0.49 puntos) y fueron levemente mayores que con la muestra piloto. Mientras que, respecto a los resultados por ítem (Anexo), nuevamente fueron los ítems 21 y 12 aquellos con mayor y menor puntuación media (1.97 y 4.73 puntos respectivamente).

En cuanto a la fiabilidad de esta nueva aplicación, obtuvimos un alfa de Cronbach de 0,868, más que adecuado, con el que reforzamos la consistencia interna de la EAEDE. Proseguimos con el análisis de la validez de constructo de la escala, para lo cual llevamos adelante un AFC (Brown, 2015), usando estimadores de mínimos cuadrados ponderados robustos (RWLS). Dado nuestro conocimiento de la literatura (Tablas 1 y 2) y la distribución teórica de la escala (Tabla 3), nos interesamos en analizar el grado de ajuste de dos modelos. El primero, que considera la organización de los ítems según 3-dimensiones (actitudes hacia el contenido, hacia su enseñanza y el valor a ambas) y el segundo de 7-componentes como descriptores de las actitudes hacia la estadística descriptiva y su enseñanza. En ambos casos, tras rechazar la hipótesis nula del test chi-cuadrado de cada modelo ( $p$ -valor = 0.00), en la Tabla 7 presentamos algunos indicadores sobre el grado de ajuste de cada modelo.

A partir de los resultados de la Tabla 7, notamos que, en términos de ajuste absoluto (SRMR) y parsimonia (RMSEA), el modelo de 7-componentes tiene mejores indicadores, por ser más cercanos a cero que en el caso de 3-dimensiones. Mientras que, respecto al índice de ajuste comparativo (CFI), destacamos que su valor es más cercano a 1 en el modelo de 7-componentes. Por tanto, podemos concluir que la distribución de los ítems según el modelo de 7-componentes tiene un mejor grado de ajuste que aquel donde los reactivos se agrupan en torno a las 3-dimensiones de la Tabla 3.

En este contexto, en la Figura 1, se representan las cargas factoriales de cada uno de los 28-ítems de la EAEDE distribuidos según los 7-componentes teóricos de la Tabla 4. Las flechas punteadas representan el primer ítem de cada componente,

mientras que la intensidad en el color del texto es proporcional a la carga factorial de cada ítem o componente considerado.

Tabla 7  
Indicadores sobre el grado de ajuste de los modelos teóricos analizados

Característica	Estimador	Modelo 3-dimensiones	Modelo 7-componentes
Ajuste absoluto	SRMR	0.098	0.086
Ajuste comparativo	CFI	0.849	0.886
Parsimonia	RMSEA	0.092	0.082

Fuente: Elaboración propia.

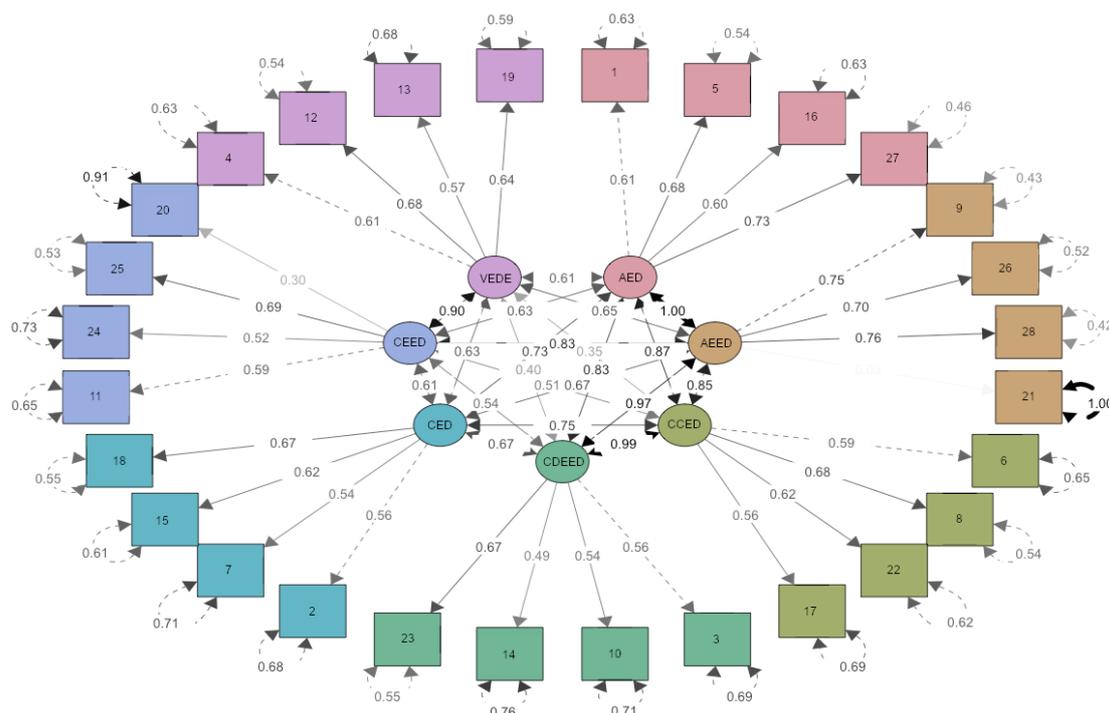


Figura 1. AFC del modelo de 7-componentes  
Fuente: Resultados de la investigación

En este caso, respecto al modelo de 7-componentes (Tabla 4), notamos que casi todas las cargas factoriales ítem-factor son significativamente distintas de cero, salvo en el ítem 21, cuyas correlaciones estimadas puntualmente variaron entre 0.30 (ítem 20 en el factor CEED) y 0.76 (ítem 28 en el factor AEED). En el caso del ítem 21, la saturación con el factor AEED fue de 0.03, no significativa, por lo que recomendamos su revisión, ya que además este reactivo es aquel con menor puntuación media en esta nueva muestra. De esta forma, culminamos la presentación de los principales resultados de esta investigación, por lo que destinamos la siguiente sección a su discusión y proyecciones futuras

## 5. Discusión y reflexiones finales

A lo largo de este trabajo hemos analizado algunas propiedades psicométricas relativas a confiabilidad y validez de constructo de la Escala de Actitudes hacia la Estadística Descriptiva y su Enseñanza (EAEDE) para profesores, implementada inicialmente en una muestra piloto de 126 futuros profesores de matemática chilenos y españoles y posteriormente en una muestra final de 269 futuros profesores de matemática chilenos. Al respecto, se plantearon dos metas específicas, que procedemos a retomar y discutir a continuación.

El primer objetivo específico de este trabajo fue explorar la confiabilidad y validez de la EAEDE que perseguimos por medio del análisis de la muestra piloto. En cuanto a las características del instrumento explorado, destacamos una adecuada consistencia interna (alfa de Cronbach = 0.899) y una estructura con siete factores que explican un 62.61% de la varianza total del modelo factorial. A su vez, tras analizar la relación ítem-factor a partir de las saturaciones observadas, notamos discrepancias en la intensidad de dicha relación respecto al agrupamiento teórico de los ítems (Tabla 5), lo que nos parece razonable en esta etapa de exploración.

En este sentido, destacamos positivamente la potencial estructura empírica de siete factores, que coincida con la propuesta teórica, por lo agrupamos los ítems de esa forma y exploramos el grado de asociación entre ellos (Tabla 6). Al respecto, identificamos a las componentes relativas a aspectos afectivos hacia la estadística descriptiva (AED) y su enseñanza (AEED) como aquellas que influyen en mayor grado a la puntuación total de la escala, mientras que la componente de valor (VEDE) es la que se asocia en menor grado. Sobre esta base, proyectamos la necesidad de aumentar el tamaño muestral y buscar un acercamiento confirmatorio en la estructura de la EAEDE, lo que motivó el planteamiento de la segunda meta parcial de este reporte.

El segundo objetivo específico fue analizar la validez de constructo de la EAEDE según distintas configuraciones teóricas presentes en la literatura (Tablas 1 y 2). Para ello, nos centramos en la muestra final, destacando inicialmente la adecuada consistencia interna de la EAEDE en esta nueva aplicación (alfa de Cronbach = 0,868). Posteriormente, seguimos con el análisis de la validez de constructo de la escala, para lo cual llevamos adelante un análisis factorial confirmatorio considerando dos modelos potenciales, respaldados por la literatura y nuestra perspectiva teórica (Tabla 3). El primero, de 3-dimensiones (actitudes hacia el contenido, hacia su enseñanza y el valor a ambas) y el segundo, de 7-componentes como descriptores de las actitudes hacia la estadística descriptiva y su enseñanza.

En términos de parsimonia (RMSEA), ajuste absoluto (SRMR) y comparativo (CFI), el modelo de 7-componentes tiene mejor grado de ajuste que aquel donde los reactivos se agrupan en torno a las 3-dimensiones (Tabla 3). A su vez, en esta distribución notamos que las cargas de la relación ítem-factor son significativas en todos los reactivos salvo en el ítem 21, “Me preocupa saber responder preguntas de estadística descriptiva de mis alumnos”, que coincide con aquel con menor media en ambas aplicaciones. Una revisión de esta afirmación nos hace notar que su sentido

negativo puede ser confuso usando la expresión “me preocupa”, ya que el participante parece no diferenciar si esto es algo bueno o malo. Por ello, para una próxima aplicación, sugerimos el reemplazo de dicha expresión por “me agobia” o “me angustia” para resaltar su sentido negativo.

Finalmente, consideramos que la EAEDE es un instrumento con buenas características, con el cual es posible explorar aspectos del dominio afectivo en profesores, permitiendo entre otras cosas monitorear la evolución de las actitudes antes y después de la instrucción o su relación con otras variables como su conocimiento de la materia, que hemos reportado previamente como defectuoso (Ruz, Molina-Portillo y Contreras, 2020c). Por ello, proyectamos nuestros resultados como base para futuras investigaciones centradas en el profesorado en formación o en activo, con quienes se podría explorar sus actitudes por medio de la escala y profundizar en sus justificaciones desde una perspectiva cualitativa por medio de entrevistas, por ejemplo, como analizan con profesores portugueses Martins, Nascimento y Estrada (2012).

### Referencias bibliográficas

- Alvarado, H., Andaur, G. y Estrada, A. (2018). Actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza: un estudio exploratorio con profesores de matemática en formación y en ejercicio de Chile. *Revista Paradigma*, XXXIX(2), 36-64.
- Aparicio, A. y Bazán, J. (2006). Actitud y rendimiento en Estadística en profesores peruanos. En G. Martínez (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (644-650). CLAME.
- Auzmendi, E. (1992). Las actitudes hacia la matemática/estadística en las enseñanzas medias y universitaria. Características y medición. Mensajero.
- Bandalos, D. y Finney, S. (2010). Factor Analysis: Exploratory and Confirmatory. En G. Hancock y R. Mueller (Eds.), *Reviewer's guide to quantitative methods*. Routledge.
- Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and Probability in High School*. Sense Publishers.
- Batanero, C., Burrill, G. y Reading, C. (Eds.). (2011). *Teaching Statistics in school mathematics: Challenges for Teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study*. Springer.
- Begg, A. y Edwards, R. (1999). Teachers' Ideas About Teaching Statistics. En *Proceedings of the 1999 combined Conference of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*. AARE/NZARE.
- Ben-Zvi, D., Makar, K. y Garfield, J. (Eds.). (2018). *International Handbook of Research in Statistics Education*. Springer.
- Brown, T. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. Guilford Press.

- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28.
- Eichler, A. y Zapata-Cardona, L. (2016). *Empirical Research in Statistics Education (ICME-13 To)*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-38968-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-38968-4_1)
- Estrada, A. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Estrada, A. (2011). Instrumentos de medición de actitudes hacia la estadística: La escala EAEE para profesores. En M. del M. Moreno y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación de la SEIEM* (pp. 233-251). Universitat de Lleida y SEIEM.
- Estrada, A. y Batanero, C. (2015). Construcción de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza para profesores. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 239-247). SEIEM.
- Estrada, A. y Batanero, C. (2020). Prospective primary school teachers' attitudes towards probability and its teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.29333/iejme/5941>
- Estrada, A., Batanero, C. y Díaz, C. (2018). Exploring Teachers' Attitudes Towards Probability and Its Teaching. En C. Batanero y E. Chernoff (Eds.), *Teaching and Learning Stochastics, ICME-13 Monographs* (pp. 313-332). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1_18)
- Estrada, A., Batanero, C. y 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.
- Estrada, A., Batanero, C. y Lancaster, S. (2011). Teachers' attitudes towards statistics. En C. Batanero, G. Burrill y C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics: Challenges for Teaching and Teacher Education. A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 163-174). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report. A pre-K-12 curriculum framework. American Statistical Association - ASA. <https://doi.org/10.3928/01484834-20140325-01>
- Gal, I., Ginsburg, L. y Schau, C. (1997). Monitoring Attitudes and Beliefs in Statistics Education. En I. Gal y J. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). IOS Press & The ISI.
- Garfield, J. y Ahlgren, A. (1988). Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63. <https://doi.org/10.2307/749110>

- Goldin, G. A., Hannula, M. S., Heyd-Metzuyanim, E., Jansen, A., Kaasila, R., Lutovac, S., ... Zhang, Q. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education*. (G. Kaiser, Ed.) (ICME-13 To). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea, S.A. de Ediciones.
- Groth, R. y Meletiou-Mavrotheris, M. (2018). Research on Statistics Teachers' Cognitive and Affective Characteristics. En D. Ben-Zvi, K. Makar y J. Garfield (Eds.), *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 327-355). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_10)
- Hannigan, A., Gill, O. y Leavy, A. (2013). An investigation of prospective secondary mathematics teachers' conceptual knowledge of and attitudes towards statistics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(6), 427-449. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9246-3>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª edición). McGraw-Hill.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, 30, 1151-1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Martins, J. A., Estrada, A., Nascimento, M. M. y Comas, C. (2015). Actitudes hacia la Estadística de los Profesores: Un camino a recorrer. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina-Portillo, ... M. López-Marín (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria 2* (pp. 101-107). Universidad de Granada.
- Martins, J. A., Nascimento, M. M. y Estrada, A. (2012). Looking back over their shoulders: A qualitative analysis of Portuguese teachers' attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 26-44.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). NCTM.
- Ministerio de Educación Chile. (2009). CURRÍCULUM. Objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios de la Educación Básica y Media. MINEDUC. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ministerio de Educación Chile. (2012). Bases Curriculares Educación Básica. MINEDUC.
- Ministerio de Educación Chile. (2015). Bases curriculares 7° a 2° medio. MINEDUC.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, 19349-19420.

- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, 1-35.
- Nasser, F. (2004). Structural Model of the Effects of Cognitive and Affective Factors on the Achievement of Arabic-Speaking Pre-service Teachers in Introductory Statistics. *Journal of Statistics Education*, 12(1), 1-19.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Nolan, M. M., Beran, T. y Hecker, K. G. (2012). Surveys assessing students' attitudes toward statistics: A systematic review of validity and reliability. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 103-123.
- Onwuegbuzie, A. J. (1998). Teachers Attitudes toward statistics. *Psychological Reports*, 83, 1008-1010. <https://doi.org/10.2466/pr0.1998.83.3.1008>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. ONU. Recuperado a partir de [https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)
- Pedhazur, E. y Pedhazur, L. (1991). *Measurement, Design, and Analysis*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' Beliefs and Affect. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). NCTM y Information Age Publishing.
- Roberts, D. M. y Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235-238. <https://doi.org/10.1177/001316448004000138>
- Ruz, F., Molina-Portillo, E., Vásquez, C. y Contreras, J. M. (2020a). Attitudes towards Probability and its Teaching in prospective mathematics teachers from Chile and Spain. *Acta Scientiae*, 22(2), 48-66. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5489>
- Ruz, F., Molina-Portillo, E. y Contreras, J. M. (2020b). Actitudes hacia la estadística descriptiva y su enseñanza en futuros profesores. *Cadernos de Pesquisa*, 50(178), 964-980. <https://doi.org/10.1590/198053146821>
- Ruz, F., Molina-Portillo, E. y Contreras, J. M. (2020c). Evaluación de conocimientos sobre el contenido de estadística descriptiva en futuros profesores de matemáticas. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 55-71. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i18.268>
- Schau, C. (2003). Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS-36). Recuperado el 29 de enero de 2018, a partir de <https://www.evaluationandstatistics.com/>
- Schau, C. y Emmioğlu, E. (2012). Do introductory statistics courses in the United States improve students' attitudes? *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 86-94.

- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. y Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868-875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Tishkovskaya, S. y Lancaster, G. A. (2012). Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education*, 20(2), 1-24.
- Vanhoof, S., Kuppens, S., Castro-Sotos, A., Verschaffel, L. y Onghena, P. (2011). Measuring statistics attitudes: Structure of the Survey of Attitudes Toward Statistics (sats-36). *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 35-51.
- Vásquez, C., Alvarado, H. y Ruz, F. (2019). Actitudes de futuras maestras de educación infantil hacia la estadística, la probabilidad y su enseñanza. *Educación Matemática*, 31(3), 177-202. <https://doi.org/10.24844/em3103.07>
- Veloo, A. y Chairhany, S. (2013). Fostering students' attitudes and achievement in probability using teams-games-tournaments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 59-64. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.152>
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.
- Zientek, L. R., Carter, T. A., Taylor, J. M. y Capraro, R. M. (2011). Preparing Prospective Teachers: An Examination of Attitudes Toward Statistics. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 5(1), 25-38.

**Contribuciones del autor:** Todos los autores concibieron la idea. F.R. y J.M.C. recogieron los datos y aportaron con fondos. F.R. y E.M. analizaron los datos. F.R. preparó el borrador inicial. Todos los autores discutieron los resultados y contribuyeron en la versión final del manuscrito

**Financiación:** Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile a través del proyecto FONDECYT de postdoctorado 3220122.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Declaración ética:** El proceso de investigación se ha realizado conforme a los principios éticos establecidos por la comunidad científica, analizados por el Comité de Ética de la Universidad de Granada con el código de referencia de aprobación 720/CEIH/2018.

**Cómo citar este artículo:**

Ruz, F., Molina-Portillo, E., y Contreras, J. M. (2022). Escala de actitudes hacia la estadística descriptiva y su enseñanza para profesores de matemáticas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 26(1), 107-126. DOI:18.30827/profesorado.v26.1.9470

## Anexo

### Escala de Actitudes hacia el contenido de Estadística Descriptiva y su enseñanza (EAEDE) para profesores, con resultados del estudio piloto.

Ítem (* ítem invertido)	M. Piloto		M. Final	
	Media	D.E.	Media	D.E.
1) Me divierto en las clases en las que se explican los contenidos de estadística descriptiva	3.3	1.10	3.7	1.05
2) Utilizo información sobre estadística descriptiva a la hora de tomar decisiones.	3.3	1.21	3.5	1.06
*3) Será difícil para mi enseñar los temas de estadística descriptiva.	3.6	1.14	3.2	1.26
4) Los contenidos de estadística descriptiva ayudan a entender el mundo de hoy.	4.0	0.89	4.2	0.84
5) Me gusta la estadística descriptiva. es un tema que siempre me ha interesado.	3.0	1.18	3.4	1.17
6) Los contenidos sobre estadística descriptiva son fáciles.	3.4	1.09	3.1	1.18
*7) Nunca he usado la estadística descriptiva fuera de un contexto científico.	3.6	1.29	3.6	1.23
8) Domino los principales contenidos de estadística descriptiva.	3.4	1.16	3.5	1.03
9) Estoy seguro que me gustará enseñar los contenidos de estadística descriptiva en la escuela.	3.5	1.10	3.8	1.06
10) Creo que sabré detectar y corregir errores y dificultades de los alumnos con los temas de estadística descriptiva.	3.7	1.02	3.7	0.92
*11) Solo enseñaré los contenidos de estadística descriptiva si me queda tiempo después de los otros temas.	3.8	1.21	4.3	0.92
*12) La estadística descriptiva no sirve para nada.	4.6	0.74	4.7	0.70
*13) La estadística descriptiva no tiene tanto valor como otras ramas de la matemática.	4.1	1.04	4.4	0.93
14) Me resultará fácil diseñar actividades de evaluación de la estadística descriptiva.	3.2	1.16	3.1	1.01
15) Uso la estadística descriptiva en la vida cotidiana.	3.2	1.12	3.4	0.99
*16) Me siento intimidado ante datos sobre estadística descriptiva.	3.7	1.10	3.6	1.08
*17) La estadística descriptiva es entendida solo por la gente del área científica.	3.8	1.18	4.1	0.92
*18) Evito leer informaciones donde aparecen términos de estadística descriptiva.	4.1	1.06	4.1	0.96
19) Los conocimientos sobre estadística descriptiva ayudan a los alumnos a razonar críticamente.	3.9	0.91	4.3	0.77
20) Se debería dedicar más tiempo a enseñar estadística descriptiva en los primeros niveles de educación.	3.7	1.11	4.2	0.91
*21) Me preocupa saber responder preguntas de estadística descriptiva de mis alumnos.	2.7	1.34	1.9	1.08
*22) No me siento preparado para resolver cualquier problema de estadística descriptiva.	3.3	1.28	3.0	1.21
*23) Pienso que no seré capaz de preparar recursos didácticos apropiados para las clases sobre el contenido de estadística descriptiva.	3.7	1.13	3.6	1.11
24) Cuando sea pertinente. utilizaré la estadística descriptiva en los otros ejes del currículo de matemática que enseño.	3.8	0.91	3.9	0.89
*25) Si pudiera eliminar alguna materia del currículo de matemática sería la estadística descriptiva.	4.1	1.09	4.5	0.82
*26) No tengo mucho interés en enseñar los temas de estadística descriptiva. aunque aparezcan en el currículo.	4.0	1.16	4.3	0.96
*27) No me agrada resolver problemas de estadística descriptiva.	3.7	1.26	3.9	1.10
28) Como futuro profesor. creo que me sentiré cómodo al enseñar los contenidos de estadística descriptiva.	3.6	1.02	3.6	1.05