

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/psdc.41.3.258.705>



# Validación de la Escala de Actitud hacia la Estadística en estudiantes mexicanos de psicología

*Validation of the Attitude Scale towards Statistics in Mexican psychology students*

CARLOS SAÚL JUÁREZ LUGO  
Universidad Autónoma del Estado de México  
<https://orcid.org/0000-0002-2630-4841>  
Correspondencia: [csjuarezl@uaemex.mx](mailto:csjuarezl@uaemex.mx)

CARLOS ROBLES ACOSTA  
Universidad Autónoma del Estado de México  
<http://orcid.org/0000-0003-0524-1260>

BRENDA SARAHI CERVANTES LUNA  
Universidad Autónoma del Estado de México  
<https://orcid.org/0000-0003-0561-5293>



---

## Resumen

El modelo de cinco factores de la Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE-25), propuesta por Auzmendi (1992) para medir la predisposición de los alumnos hacia los contenidos estadísticos, ha sido cuestionado en distintas investigaciones. El propósito de este estudio fue analizar las propiedades psicométricas de la EAE-25 en una muestra de 291 estudiantes mexicanos de la licenciatura en Psicología. La validez y confiabilidad de la escala fueron examinadas mediante Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) y el alfa de Cronbach. Los resultados del AFC muestran indicios parciales de estabilidad, cinco ítems fueron eliminados, pero permanecen los cinco factores originales. La escala así configurada muestra una consistencia interna aceptable, los ítems se relacionan positivamente entre sí en cada factor y cada ítem distingue a los universitarios de acuerdo con su actitud favorable y desfavorable hacia la estadística, así como a los de rendimiento alto de los de rendimiento bajo. Por tal motivo, la escala EAE-20 se presenta como un instrumento válido y confiable, de fácil acceso, implementación e interpretación para evaluar las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios por parte de profesores e investigadores interesados en el tema.

**Palabras clave:** Actitudes hacia la estadística, estudiantes de psicología, dimensionalidad, confiabilidad, análisis factorial.

---

## Abstract

The five-factor model of the Attitude Scale towards Statistics (EAE-25), proposed by Auzmendi (1992) to measure the predisposition of students towards statistical content, has been questioned in different researches. The purpose of this study was to analyze the psychometric properties of the

---

**Citación/referenciación:** Juárez Lugo, C. S., Robles Acosta, C. y Cervantes Luna, B. S. (2024). Validación de la Escala de Actitud hacia la Estadística en estudiantes mexicanos de psicología. *Psicología desde el Caribe*, 41(3), 1-22.

EAE-25 in a sample of 291 Mexican undergraduate students in Psychology. The validity and reliability of the scale were examined using Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Cronbach's alpha. The results of the AFC show partial signs of stability, five items were eliminated, but the five original factors remain. The scale, as configured in this way, shows an acceptable internal consistency, the items are positively related to each other in each factor and each item distinguishes between university students according to their favorable and unfavorable attitude towards statistics, as well as those with high performance from those with low performance. For this reason, the EAE-20 is presented as a valid and reliable instrument, of easy access, implementation, and interpretation: to assess the attitudes towards statistics in university students by professors and researchers interested in this topic.

**Keywords:** Attitudes towards statistics, psychology students, dimensionality, reliability, factor analysis.

## Introducción

La presencia de la estadística en los planes de estudio en diversas áreas del conocimiento ha venido acompañada de una predisposición por parte de los alumnos hacia el aprendizaje (Auzmendi, 1992). En particular, el estudio de la estadística adquiere relevancia en el campo de la psicología, en tanto permite a los estudiantes universitarios la lectura comprensiva de textos científicos, la interpretación pertinente de pruebas psicométricas, así como el procesamiento y análisis de datos procedentes de proyectos de investigación.

Carbonero y Navarro (2006) afirman que el área de las matemáticas, incluida la estadística, es uno de los conocimientos de más difícil acceso para muchos estudiantes, debido a que su aprendizaje es una tarea compleja que implica, además de dificultades cognitivas, sentimientos y actitudes negativas hacia esta área de conocimiento. En opinión de Comas et al. (2017), así como de Salinas y Mayen (2016), las actitudes de los estudiantes guían el proceso perceptivo y cognitivo que conlleva al aprendizaje, así como la enseñanza de la estadística (Nortes y Nortes, 2020; Pedrosa-Jesús et al., 2020); es por ello que el estudio de las actitudes como un componente afectivo importante en los aprendizajes cognitivos adquiere relevancia, debido a que se reconoce el impacto que tiene la percepción de los estudiantes en la adquisición de contenidos específicos.

De acuerdo con Hidalgo et al. (2005), las dificultades propias de las matemáticas por sí solas son insuficientes para explicar el rechazo a esta materia, pues ante los mismos contenidos matemáticos, el bajo rendimiento y el fracaso escolar están presentes por igual en los alumnos menos capaces como en los estudiantes que se muestran competentes en otras materias escolares. Para estos autores, una respuesta sensata a este problema es la llamada experiencia emocional acumulativa. El estudiante en el proceso del aprendizaje de las matemáticas recibe estímulos asociados a su estudio que le generan cierto grado de tensión y reacciona emocionalmente de manera positiva o negativa, consolidando así su actitud hacia esta área de conocimiento. La consecuencia de estos afectos hacia las matemáticas, y por extensión hacia la estadística, se ve reflejada en cómo los alumnos aprenden y utilizan estos conocimientos en su formación académica, en la estructura del autoconcepto como aprendiz de las matemáticas y, en algunos casos, la actitud de los estudiantes se constituye en un obstáculo para el aprendizaje eficaz de estos contenidos.

En este sentido, Kerlinger y Lee (2002) consideran las actitudes como parte integral de la personalidad, y las describen como “una estructura perdurable de creencias que predispone al individuo a comportarse de manera selectiva hacia los referentes de actitud” (p. 648). Por su parte, Aiken (2003) distingue tres componentes básicos en las actitudes: el cognoscitivo, que hace referencia a las concepciones y creencias acerca del objeto actitudinal; el afectivo, el cual comprende las emociones y los sentimientos que despierta el objeto actitudinal y, por último, el componente de desempeño, que se refiere a la acción o intención del individuo.

Por su parte, Auzmendi (1992) y Rodríguez (2011) definen la actitud hacia la estadística como una organización aprendida y duradera de creencias y cogniciones, dotada de una carga afectiva a favor o en contra de esta disciplina y que predispone la respuesta del individuo en interacción con otras variables disposicionales y situacionales. Esta tendencia psicológica se forma en los estudiantes como consecuencia de las emociones y los sentimientos experimentados en el contexto de aprendizaje de la estadística durante su historia académica personal.

Para comprender la actitud de los estudiantes universitarios hacia la estadística y su relación con otras variables, como el rendimiento académico en la materia, se han diseñado diversos instrumentos de medición. La Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE-25) propuesta por Auzmendi (1992) es uno de los más utilizados en el idioma español (Moral de la Rubia et al., 2021). Esta escala cuenta con una versión alterna dirigida a medir la actitud hacia las matemáticas (EAM-25), que se distingue por la palabra “matemáticas” en el enunciado, así como el número de ítems en los factores.

La EAE-25 fue elaborada por Elena Auzmendi Escribano en España ante la necesidad de contar con un instrumento en lengua castellana que midiera el constructo actitud hacia las matemáticas - estadística en estudiantes de enseñanza media o universitaria. La motivación para construir este instrumento de medida fue que las escalas existentes eran americanas y, por tanto, los estudios sobre su validez y confiabilidad se realizaron con muestras de estudiantes con características socioeducativas diferentes a la de los países de lengua castellana e hispanoparlantes. Esta escala fue desarrollada considerando que las actitudes hacia las matemáticas-estadísticas están formadas por aspectos diferenciales, específicos y multidimensionales que otros autores que han tratado el tema han considerado más significativos. Además, señala la autora que la estadística es una materia

que se imparte usualmente en todas las carreras universitarias, a excepción de las humanísticas (Auzmendi, 1992, p. 76).

Resultado de administrar la escala a distintas muestras universitarias, entre las que se incluyen estudiantes de psicología, y de someter el instrumento a rigurosos análisis estadísticos para la construcción de instrumentos, la EAE la conforman 25 enunciados tipo Likert agrupados en cinco dimensiones o factores: Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación. La calidad técnica de la EAE-25 se ha analizado en diferentes ocasiones; en su versión orientada a las matemáticas se pueden citar los trabajos de Fernández et al. (2016) y el de Flores y Auzmendi (2015). En cuanto a los estudios dirigidos hacia la estadística, Noblecilla et al. (2019) validaron la EAE-25 con 410 estudiantes de física y matemáticas en una universidad de Perú. La estructura factorial resultado de este análisis explicó 51.77 % de la varianza a partir de cinco dimensiones en las que se incluyen todos los ítems, pero con diferente distribución. Así también, Tejero-González y Castro-Morera (2011) realizaron un estudio similar con 145 estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte en el que identificaron una estructura de tres factores con 12 ítems que explica el 68 % de la varianza con una confiabilidad de .87. Así también, Palma et al. (2020), después de administrar la EAE-25 a 219 estudiantes de las escuelas de formación de oficiales militares en Ecuador, y de eliminar el ítem 16, confirman la estructura original que explica el 66.36 % de la varianza total, una confiabilidad entre .896 del factor Ansiedad y de .740 en el factor Diversión.

Por otra parte, Darias (2000) validó la EAE-25 con una muestra de 188 estudiantes españoles de psicología. Identificó cuatro factores con 18 ítems, siendo la dimensión de Ansiedad la que determina las actitudes hacia la estadística. La estructura factorial encontrada explica el 53.5 % de la varianza, con una confiabilidad de .90, y se asemeja más a la versión de matemáticas. Por su parte, Méndez y Macía (2007) 1992 administraron la EAE-25 a una muestra de 168 estudiantes chilenos de psicología. La estructura factorial reportada fue de cuatro dimensiones y 24 ítems con una varianza explicada de 48.91 % y una confiabilidad de .85. En estudios más recientes, Moral de la Rubia et al. (2021) aplicaron la EAE-25 a 383 estudiantes de psicología en México. Después de llevar a cabo un análisis factorial confirmatorio, identificaron que el modelo de cinco factores mostró un buen ajuste a los datos, con una consistencia interna de .70. Por otra parte, Ruiz-Ruano y López (2023) administraron la escala a 384 estudiantes españoles de psicología e identificaron que la mejor estructura factorial del instrumento respondía

a los mismos 5 factores, pero con 15 ítems, eliminando dos ítems de cada factor. Esta estructura factorial reducida, según los autores, mostró buenas propiedades psicométricas en cuanto a consistencia interna similares a la versión original, una aceptable estabilidad temporal, así como una buena validez predictiva.

El estudio de las actitudes como un componente afectivo importante en el aprendizaje de la estadística adquiere relevancia en tanto se reconoce el impacto que tiene la percepción de los estudiantes en la adquisición de contenidos específicos. Contar con instrumentos psicopedagógicos que cumplan con las propiedades de confiabilidad y validez que pueden ser utilizados sin dificultad por los interesados en el tema y que permitan explicar el desempeño de los estudiantes ante esta área de conocimiento es sumamente importante. Existen indicios contradictorios sobre la estabilidad factorial de la Escala de Actitud hacia la Estadística de Auzmendi, además de la ausencia de estudios de este instrumento en México. Motivo por el cual este trabajo tiene como objetivo analizar la estructura factorial de la EAE-25 en una muestra de estudiantes mexicanos que cursan la licenciatura en Psicología, aportando evidencia psicométrica en torno al modelo de cinco factores que ha sido cuestionado, y así contar con un instrumento válido y confiable que permita medir y comprender la actitud que tienen los estudiantes universitarios hacia la estadística.

## Método

### Diseño

Esta investigación se enmarca en el paradigma positivista con un enfoque cuantitativo. El estudio fue de tipo no experimental, el diseño fue tipo ex post facto y transversal, de un grupo.

### Participantes

La muestra por conveniencia estuvo formada por 291 estudiantes mexicanos de la licenciatura en Psicología de una universidad pública del Estado de México, en México. De los participantes, 255 fueron mujeres y 36 hombres, con edad promedio de 19.29 años, desviación estándar de 1.17 y rango de 18 a 24 años. Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de la licenciatura en Psicología con el perfil de haber cursado la materia de estadística descriptiva en el tercer semestre, estar inscrito en el curso de estadística inferencial en el cuarto semestre y dar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: dejar preguntas

sin responder en el cuestionario y no contar con la información de su calificación en la materia de estadística descriptiva.

## Instrumento

El instrumento, junto con el consentimiento informado, fue administrado por el responsable principal de la investigación de manera grupal en un horario de clases. Se utilizó la Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE-25) propuesta por Auzmendi, que consta de 5 factores y 25 afirmaciones, con un rango de respuesta tipo Likert de 5 puntos, desde “totalmente en desacuerdo” (1 punto) hasta “totalmente de acuerdo” (5 puntos). Este instrumento cuenta con 10 ítems negativos, los cuales se tienen que recodificar (2, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 17, 22 y 25) de manera tal que a mayor puntuación en la escala y en los factores, más favorable es la actitud hacia la estadística.

De acuerdo con Auzmendi (1992), cada uno de los cinco factores cuenta con igual número de ítems: Utilidad (1, 6, 11, 16 y 21): hace referencia al valor que el estudiante confiere a la estadística y al empleo que tiene de esta área de conocimiento desde una perspectiva cognitiva, afectiva y comportamental dentro del contexto de su formación profesional y laboral. Ejemplo de un ítem de este factor es: “Para el desarrollo profesional de mi carrera, una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la estadística”. Ansiedad (2, 7, 12, 17 y 22): alude al sentimiento de temor, nerviosismo y estrés por situaciones que el alumno percibe como amenazantes o de las cuales anticipa una actuación deficiente ante el trabajo con la estadística en una asignatura que tiene que cursar en su formación universitaria y no lo puede evitar; por ejemplo: “Cuando me enfrento a un problema de estadística, me siento incapaz de pensar con claridad”. Confianza (3, 8, 13, 18 y 23): comprende la percepción de seguridad y eficiencia que el estudiante tiene de sí mismo al enfrentarse y resolver problemas de estadística. Alude al autoconocimiento y a la autorregulación del universitario; por ejemplo: “Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a un problema de estadística”. Agrado (4, 9, 14, 19 y 24): refiere a la sensación de simpatía o diversión que origina el trabajo con la estadística como parte de una interacción social, académica, profesional y laboral; por ejemplo: “La estadística es agradable y estimulante para mí”. Motivación (5, 10, 15, 20 y 25): considera las acciones que impulsan la conducta del alumno para el estudio y el empleo de la estadística como un contenido académico, siendo un conocimiento necesario en el campo laboral y profesional



para ser empleado en el momento que sea necesario; por ejemplo: “Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de estadística”.

## Procedimiento

Los datos fueron recogidos por el investigador principal en la primera sesión de actividades de la materia de estadística inferencial. Se explicó a los participantes la importancia de sus respuestas al cuestionario para conocer su actitud a la materia. Si bien la participación de los alumnos fue voluntaria, se solicitaron sus datos personales para cotejar su calificación en las listas oficiales de la materia de estadística descriptiva y devolver un informe personalizado de la medición. La administración del instrumento tuvo un tiempo promedio de 20 minutos. Se atendieron las normas de investigación de la American Psychological Association (2017), así como la confidencialidad y protección de los datos de los participantes solicitando su consentimiento informado.

## Análisis descriptivo

La Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE-25) aplicada a la muestra de estudiantes universitarios de psicología presentó una media de 3.53 y una desviación estándar .662, que se interpreta como una actitud neutral hacia la estadística; resultados similares se observaron en los factores Confianza ( $M = 3.59$ ;  $DS = 0.689$ ), Ansiedad ( $M = 3.60$ ;  $DS = 0.835$ ) y Agrado ( $M = 2.91$ ;  $DS = 0.741$ ). Para los factores Motivación ( $M = 3.78$ ;  $DS = 0.613$ ) y Utilidad ( $M = 3.86$ ;  $DS = 0.662$ ) se aproximan a una actitud favorable.

En la Tabla se puede observar que los ítems 9 ( $M = 2.56$ ,  $DS = 0.943$ ), 4 ( $M = 2.66$ ,  $DS = 0.912$ ) y 19 del factor Agrado tienen una menor media, que se interpreta como una actitud neutra tendiente a desfavorable. Por el contrario, el ítem 23 del factor Confianza ( $M = 4.45$ ,  $DS = .832$ ), el 1 del factor Utilidad ( $M = 4.22$ ,  $DS = .916$ ), el 5 del factor Motivación ( $M = 4.16$ ,  $DS = .886$ ) y el 11 del factor Utilidad ( $M = 4.11$ ,  $DS = .869$ ) tuvieron las medias más altas, lo que se interpreta como una actitud favorable hacia la estadística. Por otra parte, la mayoría de los ítems presentan una asimetría negativa, con un rango de  $-2.07$  a  $-0.11$ , mientras seis ítems tienen una asimetría positiva, con un rango de  $0.01$  a  $0.15$ . En cuanto a la curtosis, 14 de los 25 ítems muestran una distribución platicúrtica, con un rango de  $-0.64$  a  $-0.05$ , y los demás ítems presentan una distribución leptocúrtica, con un rango de  $0.02$  a  $5.36$ . La confiabilidad del instrumento medida con el método de alfa de Cronbach

es de .864 y con omega de McDonald de .855, ambas mediciones se interpretan como una consistencia interna alta.

**Tabla.** Estadísticos descriptivos de los ítems de la escala Auzmendi

Ítems	M	DS	Asimetría	Curtosis
1. Materia muy necesaria	4.22	0.92	-1.46	2.40
2. Se me da bastante mal	3.49	0.93	-0.24	-0.06
3. La estadística no me asusta	3.38	1.00	-0.19	-0.36
4. Es una diversión para mí	2.66	0.91	0.15	0.09
5. Es demasiado teórica	4.16	0.89	-1.13	1.32
6. Quiero más conocimiento	3.94	0.88	-0.58	0.11
7. Asignatura que más temo	3.55	1.08	-0.37	-0.58
8. Tengo confianza	3.55	0.91	-0.49	0.03
9. Me divierte hablar de estadística	2.56	0.94	0.05	-0.28
10. No es útil para el profesional medio	3.65	1.08	-0.88	0.35
11. Incrementa la posibilidad de trabajo	4.11	0.87	-0.88	0.68
12. Me siento incapaz de pensar	3.74	0.91	-0.56	-0.05
13. Estoy calmado ante la estadística	3.35	0.89	0.03	-0.27
14. Es agradable y estimulante	3.10	0.89	0.06	0.19
15. Espero utilizarla poco	3.24	1.01	-0.11	-0.16
16. Hay otras más importantes	3.31	1.03	-0.17	-0.45
17. Me sienta Nervioso	3.49	0.98	-0.13	-0.64
18. No me altero	3.28	1.00	-0.11	-0.41
19. Me gustaría ocupación	2.88	0.98	0.10	-0.18
20. Satisfacción resolver	3.94	1.00	-0.73	0.02
21. Asignatura más importante	3.60	0.87	0.01	-0.55
22. Me siento nervioso	3.65	0.97	-0.41	-0.34
23. Llegaría dominar la estadística	4.45	0.83	-2.07	5.36
24. Me gustaría más cursos	3.34	1.06	-0.15	-0.46
25. Estadística es poco interesante	3.88	0.96	-0.72	0.23

**Nota.** M = Media, SD = Desviación estándar.

**Fuente:** elaboración propia.

## Análisis de las propiedades métricas

El Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) se efectuó mediante el paquete estadístico SPSS 27 (del inglés Statistical Package for Social Sciences) utilizando el *software* AMOS (del inglés Analysis of Moment Structures). El AFC se realizó por medio de un modelo de estimación de parámetros estandarizados, el cálculo de cargas factoriales estimadas y estadísticos descriptivos de tendencia central (Zamora et al., 2009). El método de estimación utilizado fue el de máxima verosimilitud.

El ajuste del modelo se valoró por medio de chi-cuadrada relativa ( $X^2/g.l.$ ), índice de bondad de ajuste (GFI por sus siglas en inglés), índice de bondad de ajuste corregido (AGFI por sus siglas en inglés), índice normado de ajuste (NFI por sus siglas en inglés), índice comparativo de ajuste (CFI por sus siglas en inglés), índice relativo de ajuste (RFI por sus siglas en inglés) y error de aproximación cuadrático medio (RMSEA por sus siglas en inglés). Se estableció que los valores de  $X^2/g.l.$  menores o iguales a 2, GFI, NFI, CFI y RFI mayores o iguales a 0.95, AGFI mayor o igual a 0.90 y RMSEA menor o igual a 0.05 reflejan un buen ajuste. Así también, valores de  $X^2/g.l.$  menores o iguales a 3, GFI, NFI, CFI y RFI mayores o iguales a 0.90, AGFI mayor o igual a 0.85 y RMSEA menor o igual a 0.10 reflejan un ajuste aceptable (Byrne, 2016).

Por medio de la prueba t de Student para muestras independientes se realizó el contraste entre los grupos de alto y bajo rendimiento para conocer la capacidad del instrumento de discriminar el constructo actitud hacia la estadística de acuerdo con el criterio de rendimiento académico. La calificación en el curso de estadística descriptiva fue tipificada de acuerdo con los cuartiles 25 y 75 para formar dos grupos de comparación: rendimiento bajo y rendimiento alto, respectivamente. El mismo procedimiento de clasificación y análisis se aplicó al puntaje total de la escala para establecer el criterio de discriminación, actitud favorable y actitud desfavorable hacia la estadística de cada uno de los ítems. Para calcular el tamaño del efecto se calculó la d de Cohen.

## Resultados

Para realizar el AFC con el procedimiento ya indicado, se consideró la muestra de 291 sujetos, los 25 ítems propuestos en la escala y la interpretación de sus resultados desde la propuesta de Byrne (2016) y de Escobedo et al. (2016). El ajuste del modelo fue bueno por los índices:  $X^2/g.l. = 1.288$ ; CFI = 0.977, IFI = 0.977, TLI = 0.970 y RMSEA = 0.032 y aceptable por el NFI = 0.905. El análisis de cargas factoriales sugirió la eliminación de los ítems 05 y 10 del factor Motivación, el 16 de Utilidad, el 23 de Confianza y el 24 de Agrado.

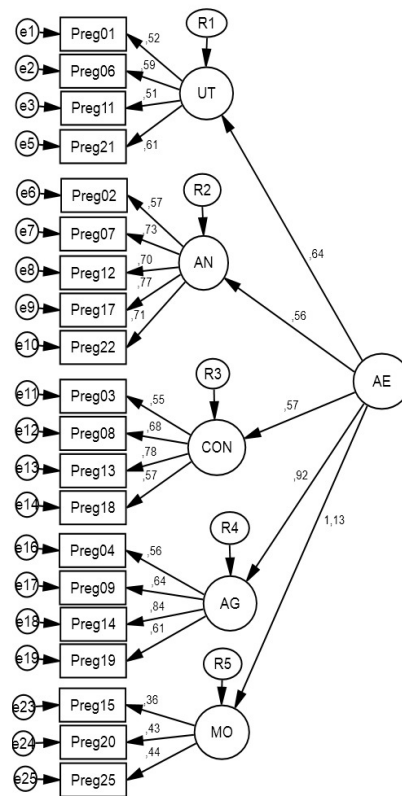
El AFC permite observar valores significativos ( $p < .05$ ) entre veinte de los veinticinco componentes manifiestos originales. Los pesos estimados de regresión estandarizados indican que entre los ítems y el factor actitud hacia la estadística existen niveles moderados en los ítems con valores entre .36 y .84 (figura). Se observa que los ítems se relacionan positivamente entre sí en cada factor. Las cargas

factoriales más altas corresponden a los ítems 14 (.84), 13 (.78), 17 (.77) y 22 (.71). Las medias más altas corresponden a los ítems 1 ( $M = 4.21$ ;  $DE = 0.91$ ), 11 ( $M = 4.11$ ;  $DE = 0.87$ ) y 20 ( $M = 3.93$ ;  $DE = 1.0$ ). Finalmente, el valor de la consistencia interna de la escala fue aceptable ( $\alpha = .866$ ).

Así configurada, la Escala de Actitud hacia la Estadística con 20 enunciados (EAE-20, ver Anexo 1) indica lo siguiente. El promedio de la puntuación total de cada uno de los participantes osciló entre 2.25 y 4.85, el promedio total de la actitud hacia la estadística de la muestra es de 3.48, con una desviación estándar de 0.50, lo que indica que en promedio la actitud de los estudiantes de psicología es neutral, con tendencia a ser favorable; de igual forma, los factores Confianza (3.40), Ansiedad (3.59), Utilidad (3.96) y Motivación (3.68). En cuanto al factor Agrado, (2.80) se interpreta como una actitud neutral. Así, se observa que el 49.8 % de los universitarios participantes manifiesta una actitud favorable hacia la estadística, el 37.5 % neutra o indiferente y el 12.7 % desfavorable.

Por otra parte, se comprobó si los ítems del instrumento EAE-20, así configurado, discriminan la actitud de los estudiantes de psicología hacia la estadística de acuerdo con su rendimiento académico, representado por la calificación en la materia cursada, en el entendido de que a una actitud favorable hacia esta área de conocimiento se asocian calificaciones altas en la materia de estadística (Bautista et al., 2016; Valencia, 2017).

El grupo de rendimiento bajo fue conformado por alumnos con una calificación igual o inferior a 71 puntos; el grupo de rendimiento alto fue conformado por alumnos con una calificación igual o superior a 92 puntos. Por medio de la prueba *t* de Student para muestras independientes se realizó el contraste entre estos dos grupos. Se observó que en los ítems de los factores Utilidad, Confianza y Agrado, los estudiantes universitarios de psicología del grupo de rendimiento alto muestran una actitud más favorable hacia la estadística en comparación con los alumnos del grupo de rendimiento bajo, siendo la diferencia significativa ( $p = .001$ ) y el tamaño del efecto oscila entre moderado y grande. Los estudiantes de rendimiento alto consideran con mayor frecuencia que la estadística es una materia necesaria en su formación profesional, están dispuestos a tener un conocimiento más profundo de ella, pues tienen confianza en sí mismos. Así también, de este análisis destaca que los ítems del factor Ansiedad y Motivación no discriminan entre los grupos de rendimiento alto y bajo, siendo su tamaño del efecto pequeño.



Nota. UT = utilidad, AN = ansiedad, CON = confianza, AG = agrado y MO = motivación.

**Figura.** Diagrama del modelo con la estimación de los parámetros estandarizados

Se realizó el mismo procedimiento de clasificación con la variable actitud hacia la estadística, con el objetivo de identificar si el puntaje en cada uno de los 20 ítems discrimina entre los estudiantes universitarios con una actitud favorable de los estudiantes con una actitud desfavorable hacia la estadística. La prueba t de Student para muestras independientes mostró diferencias significativas ( $p = .001$ ) en cada uno de los contrastes realizados a los enunciados del instrumento EAE-20. Los alumnos del grupo actitud favorable hacia la estadística tienen en promedio un puntaje mayor en cada uno de los 20 enunciados en comparación con el grupo de alumnos clasificados como de actitud baja; la diferencia es significativa y el tamaño del efecto oscila entre moderado y grande. Por lo tanto, se puede afirmar que cada uno de los ítems del EAE-20 discrimina a los estudiantes de ambos grupos de manera satisfactoria.

## Discusión

El objetivo de este estudio fue aportar evidencia de validez y confiabilidad en torno al modelo de cinco factores de la Escala de Actitud hacia la Estadística propuesta por Auzmendi (1992), utilizando para ello una muestra de estudiantes mexicanos que cursan la licenciatura en Psicología. De acuerdo con la revisión de la literatura reportada, la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE-25) muestra indicios contradictorios de estabilidad factorial, pues la estructura original propuesta por Auzmendi (1992) fue validada por Flores y Auzmendi (2015) con estudiantes nicaragüenses con especialidad en educación, por Moral de la Rubia et al. (2021) con estudiantes mexicanos de psicología, mientras que Noblecilla et al. (2019), al administrar la escala a estudiantes peruanos de ciencias, reportó modificaciones en la disposición de los 25 ítems en cada factor. Por otra parte, la validación parcial de la escala fue reportada por Darias (2000) con estudiantes españoles de psicología, por Méndez y Macía (2007) 1992 con estudiantes chilenos de psicología, por Tejero-González y Castro-Morera (2011) con una muestra de estudiantes españoles de ciencias de actividad física y del deporte, y por Fernández et al. (2016) con estudiantes españoles del grado de maestro en educación.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los estudios que muestran indicios parciales de estabilidad factorial de la EAE-25; se confirmó la estructura de cinco dimensiones, sin embargo, el número de ítems por factor presentó modificaciones. La consistencia interna de la solución factorial identificada en este estudio se considera buena (coeficiente alfa de Cronbach de .866), similar a la reportada por Méndez y Macía (2007), Noblecilla et al. (2019) y Moral de la Rubia et al. (2021).

El factor Ansiedad, con sus cinco ítems originales, se presenta como la dimensión fundamental y con mayor capacidad explicativa del constructo actitud hacia la estadística, como lo señala Ruiz-Ruano et al. (2023). El temor y el nerviosismo al trabajar con esta área de conocimiento es un elemento común en la estructura teórica reportada en las investigaciones relacionadas con la validez de la escala Auzmendi. Investigaciones como las de Arévalo et al. (2020) afirman que la prevalencia de la ansiedad en estudiantes universitarios está asociado con otros factores, como el rendimiento académico y el sexo femenino; así también, Ávila-Toscano et al. (2020) y Rojas-Kramer et al. (2018) demostraron que la materia de estadística provoca elevados niveles de ansiedad durante su estudio y

alrededor del periodo de exámenes, situación que se confirma en nuestro trabajo al identificar niveles de ansiedad importantes tanto en alumnos del grupo de rendimiento alto como en el grupo de rendimiento bajo. Este factor emocional adquiere un nivel de importancia igual o mayor que el conocimiento previo de las matemáticas básicas; la ansiedad es una variable relevante para comprender el bajo desempeño académico que muchos estudiantes universitarios presentan ante el aprendizaje de la estadística, debido a que los puede incapacitar si no se maneja de manera adecuada.

Los ítems de los factores Utilidad, Confianza y Agrado, desde la percepción de los alumnos del grupo de alto rendimiento, destacan la importancia de la estadística para el estudio de la psicología, así como la necesidad de llegar a tener un conocimiento más profundo de esta área, pues saber utilizar esta herramienta de análisis incrementa la posibilidad de conseguir empleo. Además, un aspecto importante que la escala Auzmendi permite identificar es la capacidad de autorregulación emocional del alumno presente en el contenido de los ítems del factor Confianza, pues confirma los valores reportados en el factor Ansiedad, al manifestar que a mayor confianza y agrado por parte del alumno para trabajar con la estadística, se observan niveles moderados de ansiedad y un mejor rendimiento académico en la materia. Estos resultados coinciden con lo reportado por Flores y Olivar (2016), al afirmar que cuando los estudiantes desarrollan actitudes y emociones positivas aumenta su probabilidad de aprender y utilizar con éxito la estadística. Así también, con lo reportado por Juárez-Lugo y Jacobo-Mata (2021) y Regatto y Viteri (2024), al señalar que los universitarios que presentan altos niveles de ansiedad, pero implementan estrategias metacognitivas, como autoconocimiento, autorregulación y autocontrol, presentan un mejor desempeño académico ante el estudio de la estadística.

El factor Motivación alude a la preferencia que el alumno siente hacia el estudio y empleo de la estadística como un contenido académico que provoca una gran satisfacción cuando resuelve problemas de esta área y como un conocimiento necesario en el campo profesional. A pesar de que sus cargas factoriales son las más bajas del sistema, es importante su permanencia para medir el constructo, debido a que la experiencia emocional acumulada se convierte en una motivación negativa para el aprendizaje de la estadística. Como ya lo indicaron Flores y Auzmendi (2015), cuando los estudiantes reconocen la utilidad de las matemáticas aumenta su confianza, agrado y motivación hacia esta materia, lo que disminuye su ansiedad.

Es importante señalar que las variaciones en la estructura de la escala Auzmendi, por una parte, se pueden adjudicar a los diferentes procedimientos de análisis factorial implementados en los distintos estudios, así como a la exigencia estadística reportada por los investigadores. Por ejemplo, la elección de saturaciones para conformar los factores con valores desde .30 (Méndez y Macía, 2007) 1992 hasta .50 o superiores (Tejero-González y Castro-Morera, 2011), que implica una menor o mayor correlación de los ítems incluidos en la estructura de la escala; la presencia de factores conformados por dos ítems (Darias, 2000; Noblecilla et al., 2019), lo cual, según Hair et al. (2007), cuestiona la validez de contenido y afecta la confiabilidad del propio factor, o bien, el número de unidades muestrales por ítem y su relación con la significación estadística para el análisis factorial (Lloret-Segura et al., 2014; Zamora et al., 2009).

Por otra parte, es necesario considerar un conjunto de variables que forman parte del escenario educativo en el cual fue aplicado el instrumento EAE para su validación, a saber: el programa de educación superior y el papel implícito que tiene la estadística en el plan de estudios, el semestre en el que el universitario cursa la materia y la complejidad cognitiva presente en el programa de la asignatura, lo que en términos de Montes y López (2017) llaman literacidad académica y literacidad disciplinar; el primero sucede cuando el conocimiento es más generalizable y se enseña en las asignaturas iniciales, es decir, el universitario puede leer y comprender la estadística sin que necesariamente la ejecute de manera continua en distintas asignaturas (Cendales et al., 2013), como es el caso del programa educativo en el que se realizó nuestra investigación, situación académica que puede influir en la importancia de aprendizaje de la estadística. Por otra parte, la literacidad disciplinar se observa cuando el conocimiento es altamente especializado, propio de la disciplina, en el cual los conocimientos estadísticos tienen que ser puestos en práctica en un contexto específico; por ejemplo, en un proyecto de investigación que utiliza instrumentos de recolección de datos de corte cuantitativo y el empleo de los conocimientos estadísticos está presente de manera horizontal en el plan de estudios de la carrera.

Como afirman Arredondo et al. (2020), la estadística como instrumento para interpretar la realidad es muy importante, sin embargo, la inserción de los contenidos estadísticos en un programa educativo particular influye en la actitud del alumno y en su aprendizaje. Sin duda, la visión y percepción del estudiante acerca de la psicología y su relación con la estadística puede verse influida por el conocimiento que los universitarios de los primeros semestres tienen acerca



de su formación profesional y de la importancia de la estadística para describir y explicar el comportamiento humano por medio de instrumentos de medición que deben cumplir con una amplia gama de propiedades psicométricas cuya base es la estadística.

En conclusión, la interpretación de la matriz del AF contribuye a explicar la conformación de los cinco factores de la EAE-20 desde la percepción de los estudiantes de psicología de una universidad pública del Estado de México. Los 20 ítems agrupados en los cinco factores permiten medir con un considerable grado de certeza la actitud hacia la estadística de los estudiantes universitarios, y se presenta como un instrumento con validez y confiabilidad a pesar de las discrepancias en las propiedades psicométricas ya señaladas aún en población mexicana. Es importante considerar que las propiedades psicométricas de un instrumento deben ser estables en la medida de lo posible, pero también deben reflejar las particularidades de la población a la que se aplica el instrumento, de aquí la relevancia de este estudio. La EAE-20 se presenta como un instrumento con validez y confiabilidad explicada de acuerdo con las características de la población a la que fue administrada y se ofrece como un instrumento que el profesor que imparte la materia de estadística puede utilizar para identificar la actitud de sus alumnos previo a iniciar el curso.

Una limitante que se observa en este estudio, y responde a la muestra existente en la carrera de Psicología, es el número de hombres y mujeres participantes; motivo por el cual es necesario en futuras investigaciones ampliar el tamaño de muestra e igualar las cuotas de la variable sexo, para confirmar que los resultados no difieran debido al sexo de los universitarios. Por último, un aspecto que no considera la EAE de Auzmendi y es importante tener presente en futuras investigaciones es el relacionado con el aprendizaje de la estadística por medio de programas de cómputo, que, por un lado, suprime el cálculo manual y agiliza el procesamiento estadístico de datos, pero, por otro lado, diversifica e incrementa la información resultante de una prueba estadística, lo que puede elevar la ansiedad del alumno y modificar su actitud hacia esta área de conocimiento. Aunado a esta necesaria actualización en el contenido de la EAE de Auzmendi se encuentra la disposición de los recursos electrónicos, como son los materiales didácticos en los repositorios institucionales de las universidades y los videos tutoriales en YouTube; en ambos casos, el alumno cuenta con recursos asincrónicos a su disposición, de los cuales es necesario investigar cómo afectan la actitud hacia el aprendizaje de la estadística. En este sentido, en posteriores estudios acerca

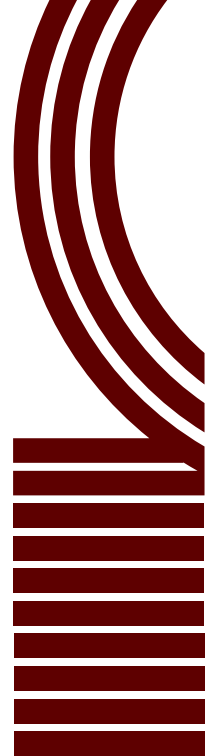
de la actitud hacia la estadística se recomienda incluir las variables de recursos electrónicos como el material didáctico disponible y el empleo de programas de cómputo para el aprendizaje de los contenidos de esta área de conocimiento

## Referencias

- Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. Pearson.
- American Psychological Association. (2017). American Psychological Association. Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. *American Psychologist*, 57(12), 1-20. <https://apa.org/ethics/code/ethics-code-2017.pdf> <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0003-066X.57.12.1060>
- Arevalo, E., Castillo-Jimenez, D., Cepeda, I., López, J. y Pacheco, R. (2020). Ansiedad y depresión en estudiantes universitarios: relación con rendimiento académico. *Revista Interdisciplinaria de Epidemiología y Salud Pública*, 1(1). <http://dx.doi.org/10.18041/2665-427X/ijeph.1.5342>
- Arredondo, E., Ramírez-Cruz, J., García-García, J. y López-Mójica, J. (2020). Actitudes hacia la estadística de psicólogos en formación en México. *Revista Contextos de Educación*, 21(29), 47-57.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero.
- Ávila-Toscano, J. H., Vargas-Delgado, L. J., Oquendo-González, K. P. y Mercado, D. del C. (2020). Predictores de la ansiedad ante la estadística: ansiedad ante los exámenes y baja depuración cognitiva. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12(3), 93-100. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.12310>
- Bautista, A., Morales, M., Dórame, L. y Peralta, G. (2016). Un estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios. *Epistemos*, 10(20), 48-54. [www.epistemos.uson.mx](http://www.epistemos.uson.mx)
- Byrne, B. (2016). *Structural Equation Modeling With AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming* (3.ª ed). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315757421>
- Carbonero, M. y Navarro, J. (2006). Entrenamiento de alumnos de Educación Superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas. *Psicothema*, 18(3), 348-352.
- Cendales, B., Vargas-Trujillo, E. y Barbosa, C. (2013). Factores psicológicos asociados al desempeño académico en los cursos universitarios de estadística: diferencias por sexo y área de titulación. (Spanish). *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(2), 363-375. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=90510267&lang=es&site=ehost-live>
- Comas, C., Martins, J., Nascimento, M. y Estrada, A. (2017). Estudio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de psicología. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 31(57), 479-496. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a23>
- Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12(2), 175-178.

- Escobedo, M. , Hernández, J. , Estebané, V. y Martínez, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 16-22. <https://doi.org/10.4067/s0718-24492016000100004>
- Fernández, R. , Solano, N. , Rizzo, K. , Gomezescobar, A. , Iglesias, L. y Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida [Attitudes towards mathematics in students and teachers of early childhood and primary education: review]. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 11(33), 227-238. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92447592012>
- Flores, W. y Auzmendi, E. (2015). Análisis factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de Encuentro*, 1(17), 45-77. [www.auladeencuentro.safa.edu](http://www.auladeencuentro.safa.edu)
- Flores, W. y Olivar, S. (2016). Actitudes hacia la estadística en la formación del profesorado para contextos multiculturales. *Revista Universitaria del Caribe*, 17(2), 27-37. <https://doi.org/10.5377/ruc.v17i2.3235>
- Hair, J. , Anderson, R. , Tatham, R. y Black, W. (2007). *Análisis Multivariante* (5.a ed.). Prentice Hall.
- Hidalgo, S. , Maroto, A. y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2), 89-116. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40517205>
- Juárez-Lugo, C. S. y Jacobo-Mata, A. (2021). Actitudes hacia la estadística en estudiantes de Psicología. *Revista de Educación y Desarrollo*, 59, 49-55. [https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/59/59\\_Juarez.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/59/59_Juarez.pdf)
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del Comportamiento* (4.a ed.). 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(3), 1151-1169. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Méndez, D. y Macía, F. (2007). Análisis Factorial Confirmatorio de la Escala de Actitudes hacia la Estadística. *Cuadernos de Neuropsicología*, 1(3), 174-371.
- Montes, M. y López, G. (2017). Literacidad y alfabetización disciplinar: enfoques teóricos y propuestas pedagógicas. *Perfiles Educativos*, 39(155), 162-178. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.155.58062>
- Moral de la Rubia, J. , González, M. , Landero, R. y Quezada, L. (2021). Validación del modelo de cinco factores de la Escala de Actitud hacia la Estadística en estudiantes mexicanos de psicología. *Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 38(1), 133-148. <https://doi.org/10.16888/interd.2021.38.1.9>
- Noblecilla, E. , Acosta, J. y Mejía, D. (2019). Análisis Multivariada de la Escala de Actitudes hacia la Estadística en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*, 2, 1-10. <http://revistas.unprg.edu.pe/openjournal/index.php/MATHEMA/article/view/399>

- Nortes, R. y Nortes, A. (2020). Actitud hacia las matemáticas en el grado de maestro de primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 225-239. <https://doi.org/10.6018/reifop.348061>
- Palma, M. , Garcés, F. , Canalias, S. y Albán, P. (2020). Analisis factorial de la Escala de Actitud hacia la Estadística: Estudio con estudiantes de las escuelas de formación de oficiales militares de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. *Revista Iberica de Sistemas y Tecnología de la Información*, 29(5), 692-700. <https://www.proquest.com/docview/2394537779?sourcetype=Scholarly%20Journals>
- Pedrosa-Jesús, C. León-Mantero, C. y Cuida, M. A. (2020). Estudio de las actitudes hacia las matemáticas en los grados de Educación Infantil y Primaria. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 3(3), 18-28. <https://journals.uco.es/mes/article/view/13011>
- Regatto, J.P. y Viteri, V. M. (2024). Actitudes hacia la estadística y su relación con la autoregulación del aprendizaje en universitarios de Ecuador. *Alpha & Omega*, 1(2), 11-25. <https://doi.org/10.24133/alphaomega.vol01.02.2024.art01>
- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205.
- Rojas-Kramer, C. , Limón-Suárez, E. , Moreno-García, E. y García-Santillán, A. (2018). Factors that Explain the Attitude Towards Statistic in High-School Students: Empirical Evidence at Technological Study Center of the Sea in Veracruz, Mexico. *European Journal of Contemporary Education*, 7(1), 165-176. doi: 10.13187/ejced.2018.1.165
- Ruiz-Ruano, A. M. y López, J. (2023). Una versión reducida de la Escala de Actitudes hacia la Estadística. *PSYKHE*, 32(1), 1-13. <https://doi.org/10.7764/psykhe.2020.25207>
- Salinas, J. y Mayen, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90.
- Tejero-González, C. M. y Castro-Morera, M. (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*, 34(1), 1-14.
- Valencia, D. (2017). Actitudes hacia la estadística en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima. *Acta Psicológica Peruana*, 2(1), 104-117.
- Zamora, S. , Monroy, L. y Chávez, C. (2009). *Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas*. Centro Nacional de Evaluación Superior, A.C.



## Anexo 1. Escala de Actitudes hacia la Estadística versión EAE-20 (del original Auzmendi, 1992)

### Utilidad

1. Considero la estadística como una materia muy necesaria en la carrera.
6. *Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la estadística.*
11. Saber utilizar la estadística incrementaría las posibilidades de trabajo.
21. Para el desarrollo profesional de mi carrera, una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la estadística.

### Ansiedad

2. *La asignatura de estadística se me da bastante mal.*
7. *La estadística es una de las asignaturas que más temo.*
12. *Cuando me enfrento a un problema de estadística, me siento incapaz de pensar con claridad.*
17. *Trabajar con la estadística hace que me sienta muy nervioso/a.*
22. La estadística hace que me sienta incómodo y nervioso/a.

### Confianza

3. El estudiar o trabajar con la estadística no me asusta en absoluto.
8. Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a un problema de estadística.
13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de estadística.

### Agrado

4. El utilizar la estadística es una diversión para mí.

9. Me divierte el hablar con otros de estadística.
14. La estadística es agradable y estimulante para mí.
19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la estadística.

### **Motivación**

15. *Espero tener que utilizar poco la estadística en mi vida profesional.*
20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de estadística.
25. *La materia que se imparte en las clases de estadística es muy poco interesante.*

Los ítems negativos con escala a invertir se presentan en cursiva.

El número indica el orden original en la Escala Auzmendi; se omiten los ítems 5, 10, 16, 23 y 24.

