

# ESTUDIO EXPLORATORIO DE LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

## Exploratory study of attitudes towards statistics in high school students

Salinas, J.<sup>a</sup> y Mayén, S.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, <sup>b</sup>Instituto Politécnico Nacional, México

### Resumen

*En los últimos tiempos ha sido reconocida la importancia de los aspectos afectivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. Se presenta un estudio exploratorio que forma parte de una investigación más amplia con el objeto de analizar las actitudes hacia la Estadística que tienen estudiantes mexicanos de bachillerato de dos sistemas educativos distintos. Con este fin, se ha aplicado la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE a 277 estudiantes del CCH-UNAM, siendo en éste una materia optativa. Se observa que estos estudiantes reconocen la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida diaria, y que en estos centros escolares son las mujeres quienes prefieren estudiarla. La falta de estudios previos de Estadística se está considerando como un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable.*

**Palabras clave:** *Actitudes hacia la Estadística, escala EAEE, estudiantes de bachillerato*

### Abstract

*In recent times the importance of affective aspects in the teaching and learning of statistics has been well acknowledged. An exploratory study, which is part of a wider investigation in order to analyze the attitudes towards statistics with Mexican high school students from two different educational systems, is presented. To this goal, we have applied the Scale of Attitudes Toward Statistics EAEE to 277 students from CCH-UNAM, in that statistics is an elective. The students accept the importance and usefulness of statistics in their field of study and daily life; the female students are those who prefer to study this subject. The lack of previous statistical studies is being considered as an element that determines a favorable or unfavorable attitude.*

**Keywords:** *Attitudes towards statistics, EAEE scale, high school students*

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la investigación en Educación Estadística existen diversas preocupaciones, como se señala en numerosos trabajos, orientados al análisis de la comprensión de conceptos estocásticos, a la formación de profesores en Estadística o a su inclusión curricular (Batanero, Burrill y Reading, 2011). Sin embargo, en la última década han cobrado importancia estudios relacionados con las actitudes hacia la Estadística tanto de la población estudiantil como del profesorado (Estrada, 2007) como resultado de que los educadores han observado que los aspectos afectivos influyen en su aprendizaje (Mato y Fernández, 2009). Estudios como los de Estrada (2002 y 2007), Estrada, Bazán y Aparicio (2010), y Escalante, Repetto y Mattinello (2012) son ejemplo de ello. A partir de las actitudes hacia las matemáticas surgen las escalas que miden estos constructos, ahora orientadas hacia la Estadística, contemplando como principales elementos de análisis los componentes que las constituyen. Las más usadas son el SAS-*Statistics Attitude Survey* (Roberts y Bilderback, 1980), el ATS-*Attitudes Toward Statistics Scale* (Wise, 1985) y el SATS-*Survey of Attitudes Towards Statistics* (Schau, Stevens, Dauphine y del Vecchio, 1995).

El constructo sobre la actitud se origina en el campo de la psicología social y deriva en múltiples definiciones que apuntan a la organización durable de procesos motivacionales, perceptuales y

cognitivos respecto a algún aspecto del mundo del individuo (Padua y Ahman, 1979); a un *constructo* psicológico en el que se combinan creencias y emociones y que predisponen a un individuo a responder ante otras personas, objetos e instituciones de una manera positiva o negativa; a la tendencia a evaluar un objeto o constructo en términos positivos o negativos (Severy, 1974). Estas definiciones coinciden en que la actitud es un constructo del comportamiento; que son disposiciones internas de un individuo a actuar en una persona, objeto o situación. Una actitud no lleva a una conducta, pero la conducta puede considerarse como factor que se relaciona con la actitud (Escalante et al., 2012). La tendencia de las actitudes hacia la Estadística se forma a lo largo del tiempo como consecuencia de las emociones y sentimientos en el contexto del aprendizaje de las matemáticas y la Estadística (Gal y Garfield, 1997). En el dominio sobre las actitudes hacia la Estadística, se señala que éstas se componen de diversos elementos: cognitivo, afectivo, comportamental o tendencial. Son bastante estables, de intensidad moderada, se expresan positiva o negativamente (agrado-desagrado, gusto-disgusto) y, en ocasiones, pueden representar sentimientos vinculados externamente a la materia: profesor, actividad, libro (Auzmendi, 1992).

En este estudio entenderemos la actitud hacia la Estadística como una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. De acuerdo con esta interpretación, el objetivo del estudio es analizar las actitudes hacia la Estadística que tienen estudiantes mexicanos de nivel de bachillerato. Esta iniciativa forma parte de un estudio más amplio que consiste en analizar dichas actitudes en grupos de alumnos con características semejantes pero de sistemas de bachillerato distintos. En uno, la Estadística es materia obligatoria y en el otro, es opcional; se pretende también explorar las actitudes de sus profesores, de lo que presentaremos resultados en otro momento.

Para esta comunicación nos centraremos alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (CCH-UNAM), ya que terminan el bachillerato y en poco tiempo experimentarán un cambio de nivel educativo puesto que en general pasarán a la universidad. Así también, porque la Estadística en este sistema de bachillerato es de carácter opcional, por lo que los estudiantes al pasar al último año tienen que elegir entre cursar Cálculo Diferencial e Integral, Cibernética y Computación, y Estadística y Probabilidad, que en un sentido lógico, esta elección tendría que estar vinculada con la Profesión que pasarían a estudiar. Por otro lado, no hemos encontrado en el contexto científico mexicano registros de este tipo de estudios dirigidos a poblaciones del mismo nivel escolar.

## **METODOLOGÍA**

Describimos en esta sección el instrumento, la muestra, las variables género y escolares, y el procedimiento seguido para analizar la información, mismo que realizamos con el software SPSS.

### **Cuestionario**

Utilizamos la *Escala de Actitudes hacia la Estadística* EAEE (Estrada, 2002) para esta investigación. Este es un instrumento de medición y evaluación de actitudes hacia la Estadística de más reciente creación, validado desde el momento de su construcción; se ha administrado a diversos grupos de estudiantes españoles universitarios, a profesores en formación y en ejercicio, y poblaciones de otros contextos. Aunque fue diseñada para aplicarse a profesores, en nuestro caso la hemos considerado adecuada para nuestros alumnos, pues recoge elementos referentes a la utilidad, formación y multidisciplinariedad de la Estadística, y a cuestiones relacionadas con el trasfondo social, económico y cultural (Estrada, 2010). De esta forma, podremos tener un primer acercamiento sobre lo que los estudiantes sienten y valoran respecto a la Estadística.

Este instrumento es una composición de tres escalas: Escala SAS (Roberts y Bilderback, 1980), Escala ATS (Wise, 1985) y Auzmendi (1992), que han sido las más utilizadas en el ámbito de la medición de actitudes. De éstas se han extraído para su construcción los componentes

antropológicos y pedagógicos (Auzmendi, 1992; Gil Flores, 1999; Estrada et al., 2003). La Tabla 1 presenta la distribución de los componentes que se evalúan en cada ítem.

Componentes antropológicos: *Social*, son las actitudes relacionadas con la percepción y valoración del papel de la Estadística en el ámbito sociocultural de cualquier ciudadano. *Educativo*, analiza el interés hacia la Estadística y su aprendizaje, la visión de su utilidad para el alumno, su opinión sobre si debiera ser incluida en el currículo y la dificultad percibida. *Instrumental*, recoge la utilidad hacia otras materias, como forma de razonamiento y como componente cultural.

Componentes pedagógicos: *Afectivo*, sentimientos personales hacia el estudio de la Estadística, agrado-desagrado, miedo-confianza al iniciar su estudio o al resolver problemas, interés-desinterés por los temas. *Cognitivo*, incluye las concepciones y creencias acerca de la Estadística, comprensión de conceptos, resolución de problemas y su percepción en el mundo actual, la ciencia y la escuela. *Comportamental*, comportamiento respecto a la Estadística, es la tendencia a la acción, la toma de decisiones, la ayuda a otros compañeros, su utilidad.

Tabla 1. Componentes antropológicos

	<i>Social</i>	<i>Educativa</i>	<i>Instrumental</i>
Afectivo	1, 11, 25	7, 12, 23	10, 13, 16, 20
Cognitivo	2, 19, 21	4, 6, 17	3, 24
Comportamental	9, 18	8, 15, 22	5, 14

La escala contiene 25 ítems que constan de un enunciado y 5 posibles respuestas: muy en desacuerdo (1 punto), en desacuerdo (2 puntos), indiferente (3 puntos), en acuerdo (4 puntos) y muy en acuerdo (5 puntos). Como no todos los ítems están redactados en el mismo sentido, se han codificado de modo que una puntuación mayor vaya asociada a una actitud más positiva y viceversa. Los ítems que expresan una actitud favorable son: 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 22 y 24, y los que expresan una actitud desfavorable: 1, 3, 6, 9, 11, 14, 15, 19, 21, 23 y 25.

### Muestra

Está compuesta por 277 estudiantes mexicanos de entre 17 y 18 años de edad, del 5º semestre de bachillerato procedentes de los centros escolares del CCH-UNAM; todos han elegido estudiar Estadística, pues como ya hemos mencionado, es una materia opcional y el primer curso que se tiene en este nivel. Se les aplicó la escala EAEE al inicio del curso.

### Variable género

Este sistema de bachillerato es mixto y de conocimientos generales. Entendemos que conocer la composición de la muestra por género es de importancia significativa, pues cabría esperar que el número de estudiantes tuviese una distribución uniforme.

Tabla 2. Distribución de estudiantes por género y centro escolar

CCH	Frec H	%	Frec M	%	Total
AZC	18	19	38	21	56
NAU	19	20	38	21	57
OTE	25	26	29	16	54
SUR	12	12	24	13	36
VAL	22	23	52	29	74
Total	96	100	181	100	277

Sin embargo, se observa que las mujeres superan notablemente al número de hombres que respondió la Escala (Tabla 2), casi en todos los centros las mujeres representan el doble de los varones, lo que sugiere mayor preferencia para estudiar Estadística por parte de las mujeres.

## VARIABLES ESCOLARES

Aunque el currículo mexicano de educación básica (escuela primaria y secundaria) incluye temas introductorios a la Estadística, los resultados señalan que la mitad (49.8 %) de estos estudiantes *nunca* la han estudiado, sumadas con las respuestas que indican que han tenido algún curso hasta el *bachillerato*, representan casi 75 %; sólo 22 % la ha estudiado en *secundaria* y unos cuantos en *primaria* (1.8 %).

## RESULTADOS

Presentamos los resultados para cada uno de los 25 ítems y por cada categoría de respuestas (muy en desacuerdo... muy de acuerdo); se considera el número de casos, sus medias y desviaciones típicas, las cuales se interpretan en forma positiva (una media alta, indica una actitud positiva). Los ítems 1, 3, 6, 9, 11, 14, 15, 19, 21, 23 y 25 tienen una tendencia negativa, por tanto, su puntuación será inversa y sus indicadores reflejarán una actitud contraria al enunciado del ítem (Tabla 3).

### Ítems mejor valorados

El primer dato sobresaliente es el resultado del ítem 21, *La estadística no sirve para nada*, con una media de 4.57; su interpretación es contraria al enunciado, lo que significa una respuesta positiva muy elevada, corresponde a componentes social-afectivo. Notamos que 193 estudiantes contestan “muy en desacuerdo” y 64 “en desacuerdo”, lo que apunta que 257 alumnos, es decir, casi todos piensan que la Estadística es muy útil y muestran una actitud favorable. Estos resultados coinciden con los mejores valorados por futuros profesores, en el estudio de Estrada (2007) y utilizando la escala SATS. El segundo ítem relevante es el 6, *En la escuela no se debería de enseñar estadística*, al cual 143 estudiantes contestaron “muy en desacuerdo” y 102 “muy de acuerdo”, con una media de 4.35. También es un resultado muy positivo, ya que un alto número de estudiantes reconocen la necesidad de aprender Estadística. Esta tendencia confirma los resultados de Estrada et al., (2010) usando esta escala con alumnos peruanos, y los de Estrada (2002 y 2007) en sus respectivos estudios con futuros profesores con la escala SATS. Sus componentes corresponden a aspectos educativos y cognitivos relacionados con el interés de mantener la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. El siguiente ítem notable por su puntuación global es el 23, *Si pudiera eliminar alguna materia sería la estadística*, que obtuvo una media de 4.23. Hay una ligera diferencia con los anteriores y también tiene una interpretación contraria. Sus componentes se relacionan con aspectos educativo-afectivo, que indica que los estudiantes muestran sentimientos de afecto hacia esta materia y la necesidad de aprender Estadística. Otro ítem de esta categoría es el 19, *La estadística sólo sirve para la gente de ciencias*, con una media de 4.19. Un total de 233 estudiantes respondieron positivamente a este ítem que evalúa las componentes social y cognitiva; se infiere que la Estadística no sólo sirve para los que estudian ciencias; también es una herramienta que se aplica en otras áreas de conocimiento. Estos resultados se contraponen a las opiniones de profesores españoles en formación, que no perciben parcialmente la utilidad de esta materia (Estrada, 2002). Finalmente, el ítem 2, *La estadística ayuda a entender el mundo de hoy*, alcanzó una media de 4.02 y obtuvo una puntuación alta, con 232 estudiantes que piensan que la Estadística es útil para entender el mundo actual, lo que justifica su enseñanza como parte de la formación básica de todos los ciudadanos (Gal, 2002). También es un ítem que integra las componentes social y cognitiva.

### Ítems peor valorados

El ítem con la puntuación más baja fue el 3, *A través de la estadística se puede manipular la realidad*, con una media de 2.18, tiene componentes instrumental-cognitivo. Este es un caso concreto que coincide con estudios de otros contextos, entre ellos, el de Estrada (2002), pues la idea del enunciado genera incertidumbre hacia los datos estadísticos. Muchos autores señalan que la Estadística tiene mala imagen, por el mal uso que se le da en la política o en la publicidad. Le sigue el ítem 14, *Utilizo poco la estadística fuera de la escuela*, que tiene una media de 2.61, a este ítem

145 estudiantes respondieron negativamente, si aumentamos 75 que respondieron de manera indiferente, podemos concluir que en definitiva, los estudiantes no usan la Estadística, lo que se podría explicar por la insuficiencia de cursos que han tenido o falta de reconocimiento de situaciones problemáticas donde se aplica; es de componentes instrumental-comportamental. Este resultado también aparece con futuros profesores peruanos.

Tabla 3. Resultados en los ítems para el total de la muestra

Ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	En acuerdo	Muy en acuerdo	Media	Desviación estándar
1. Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de TV	16	47	147	57	10	3.01	.87
2. La estadística ayuda a entender el mundo de hoy	2	9	34	171	61	4.01	.73
3. A través de la estadística se puede manipular la realidad	6	33	40	122	76	2.17	1.0
4. Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano	4	10	51	158	54	3.90	.8
5. Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana	8	27	80	130	32	3.55	.92
6. En la escuela no se debería enseñar estadística	143	102	23	5	4	4.35	.82
7. Me divierto en las clases que se explica estadística	10	27	100	107	33	3.45	.94
8. Los problemas de estadística me resultan fáciles	11	65	53	123	25	3.31	1.0
9. No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa	24	88	109	51	.5	3.27	.92
10. Me gusta la estadística porque me ayuda comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas	5	20	86	144	22	3.57	.81
11. Me siento intimidado ante datos estadísticos	45	98	84	42	8	3.47	1.0
12. Encuentro interesante el mundo de la estadística	8	22	97	130	20	3.48	.85
13. me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos	9	28	109	103	28	3.41	.91
14. Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	12	45	75	112	33	2.60	1.03
15. En clase de estadística nunca entiendo de que están hablando	90	122	30	29	6	3.94	1.02
16. Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente	14	32	135	84	12	3.17	.87
17. La estadística es fácil	16	50	68	112	31	3.33	1.07
18. Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas	5	20	57	145	50	3.78	.88
19. La estadística solo sirve para la gente de ciencias	114	119	31	8	5	4.19	.87
20. Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística	13	38	130	82	14	3.17	.89
21. La estadística no sirve para nada	193	64	10	6	4	4.57	.78
22. A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido	30	42	107	88	10	3.02	1.02
23. Si pudiera eliminar alguna materia sería la estadística	142	83	35	8	9	4.23	.99
24. La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas	3	11	45	160	58	3.94	.79
25. Evito las informaciones estadísticas cuando las leo	51	96	101	25	4	3.60	.93

### **Análisis de la puntuación total por alumno**

Para analizar la puntuación total en actitudes de cada alumno respecto a la Estadística se tiene que observar la suma de las puntuaciones de los 25 ítems. De esta manera, esta escala tipo Likert valora de entre 25 hasta 125 puntos, es decir, de una puntuación totalmente negativa hasta una muy positiva, por tanto, cuanto más alta sea esta puntuación, más favorable será su actitud. Una puntuación de 75 refiere una actitud indiferente o neutra y todas las puntuaciones superiores serán más favorables cuando mayor sea el valor obtenido en la escala de medida.

La puntuación total osciló entre 58 y 113 por alumno, por lo que ninguno tiene una actitud totalmente negativa ni totalmente positiva hacia la Estadística. De estos, 21 tienen una actitud negativa (7.6 %), que representan un bajo porcentaje para el conjunto de la muestra; sólo 2 muestran indiferencia (0.7 %); y 254 tienen una actitud favorable hacia la Estadística (91.7 %), tendencia que va en aumento.

### **Conclusiones**

La aplicación de la Escala EAEE a los estudiantes de CCH en esta primera etapa ha permitido detectar sus actitudes hacia el estudio de la Estadística, que marcan una tendencia favorable y nuestras evidencias más concretas derivan de aquellos ítems sobresalientes que evalúan componentes de tipo social, cognitivo, afectivo y educativo.

Siguiendo esta línea de investigación y también la propuesta por Carmona (2004), quien señala la relación de las actitudes y la ansiedad hacia la Estadística con el rendimiento en Estadística, el abandono de asignaturas optativas o la falta de asistencia a la convocatoria de exámenes en este campo, nos llama la atención en nuestros primeros resultados, que al ser ésta una asignatura opcional en un sistema escolar mixto, son las mujeres quienes prefieren estudiar Estadística, ya que representan el doble o más de hombres que respondieron en cada centro. En los trabajos de Estrada (2010) y Estrada et al. (2010), con estudiantes de magisterio españoles y peruanos respectivamente, y por otra parte, el de Escalante (2012) con estudiantes argentinos de psicología, no se han encontrado diferencias significativas al respecto.

Otro resultado relevante es el interés que mantienen los estudiantes por el aprendizaje de la Estadística, que queda de manifiesto en el ítem 6, y reconocen la importancia y utilidad tanto para su área de estudios como para la vida diaria. En otros análisis con la escala SATS, basada en el conocimiento, los resultados son semejantes.

La falta de estudios previos de Estadística en los alumnos de bachillerato es consistente con investigaciones de autores ya mencionados; lo cual puede ser un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable. Nuestra investigación sigue su curso y, en otro momento, informará si las actitudes de estudiantes del mismo grado escolar pero en distintos escenarios son persistentes o presentan diferencias, lo cual también deberá estudiarse con respecto a las actitudes por parte de los profesores.

### **Referencias**

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- 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*. Nueva York: Springer.
- 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.
- Escalante, E., Repetto, A. y Mattinello, G. (2012). Exploración y análisis de la actitud hacia la estadística en alumnos de psicología. *Liberabit*, 18(1), 1-18.

- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: Un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. En M. Camacho, P. Flores y M. P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121-140). La Laguna: SEIEM.
- Estrada, A. (2010). Instrumentos de medición de actitudes hacia la estadística: la Escala EAEE para profesores. En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 271-280). Lleida: SEIEM.
- Estrada, A., Bazán, J. y Aparicio, A. (2010). Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Unión*, 24, 45-56.
- Gal, I. y Garfield J. B. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). Voorburg, Holanda: IOS Press.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gil Flores, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590.
- Mato, M. D., de la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM.
- Padua, J. y Ahman, I. (1979). *Escalas para la medición de actitudes*. En J. Padua (Ed.), *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales* (pp. 154-230). México DF: FCE.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35.
- Roberts, D. M. y Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235-238.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T. y del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Severy, L. (1974). *Procedures and issues in the measurement and evaluation, educational testing service*. Princeton, NJ: National Institute of Education.