

Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato

Jesús Salinas¹, Universidad Nacional Autónoma de México (México)

Silvia Mayén², Instituto Politécnico Nacional (México)

Recibido el 29 de febrero de 2016; aceptado el 9 de mayo de 2016

Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato.

Resumen

En los últimos tiempos ha sido reconocida la importancia que tienen los aspectos afectivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. En este trabajo se presenta un estudio exploratorio que tiene la finalidad de analizar las actitudes hacia la estadística que tienen los estudiantes mexicanos de un sistema de bachillerato en el que la estadística es una materia optativa, para lo que se ha aplicado la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE a 277 estudiantes del CCH-UNAM. Los resultados indican que estos estudiantes reconocen la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida diaria, y se pone en evidencia 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 determina una actitud favorable.

Palabras clave. Actitudes, estadística, Escala EAEE, estudiantes de bachillerato.

Estudo exploratório das atitudes em relação a estatística com estudantes mexicanos do ensino médio.

Resumo

Nos últimos tempos, tem sido reconhecida a importância dos aspectos afetivos no ensino e aprendizagem de estatística. Este estudo exploratório tem como objetivo analisar as atitudes em relação à estatística com estudantes mexicanos do ensino médio em que a estatística é uma disciplina opcional, para o qual foi aplicado a Escala de Atitudes para a estatística EAEE, a 277 alunos do CCH - UNAM. Os resultados indicam que esses alunos reconhecem a importância e utilidade da estatística no seu campo de estudo e na vida diária, e coloca-se em evidencia que nessas escolas são as mulheres quem preferem estudar tal disciplina. A falta de estudos prévios em estatística e considerado um elemento que determina uma atitude favorável.

Palavras chave. Atitudes, Estatística, Escala EAEE, estudantes do ensino médio.

Exploratory study of attitudes toward statistics in Mexican high school students.

Abstract

Para citar: Salinas, J. & Mayén, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90.

In recent times the importance of affective aspects in the teaching and learning of statistics has been acknowledged. This exploratory study aims to analyse the attitudes towards statistics of Mexican high school students for which statistics is an elective topic. To achieve this goal, we have applied the Scale of Attitudes Toward Statistics EAEE to 277 students from CCH-UNAM. The students accept the importance and usefulness of Statistics in their field of study and daily life; the women are those who prefer to study statistics. The lack of previous statistical studies is being considered as an element that determines a favourable attitude.

Key words. Attitudes, statistics, EAEE scale, high school students.

Une étude exploratoire des attitudes de lycéens mexicains vis-à-vis de la statistique.

Résumé

On a reconnu récemment l'importance que les aspects affectifs ont dans le processus d'enseignement-apprentissage de la statistique. L'objectif de la présente étude exploratoire est l'analyse des attitudes envers la statistique d'étudiants mexicains d'une filière de baccalauréat où la statistique est une matière à option. Pour ce faire, l'échelle d'attitudes vis-à-vis de la statistique EAEE a été appliquée à 277 étudiants de CCH-UNAM. Les résultats montrent que ces étudiants reconnaissent l'importance et l'utilité de la statistique dans leur domaine d'études et dans la vie quotidienne, et il ressort que dans ces établissements ce sont les jeunes filles qui préfèrent l'étudier. Le manque d'études préalables de statistique est facteur déterminant dans l'attitude manifestée.

Mots clés. Attitudes, statistique, échelle EAEE, étudiants de baccalauréat

1. Introducción

Aprender estadística, sin duda, se ha vuelto indispensable en la vida cotidiana para analizar e interpretar una gran variedad de información en diversos contextos y campos de estudio. 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). Como complemento, en recientes tiempos han cobrado importancia los estudios relacionados con las actitudes hacia la estadística tanto de la población estudiantil (Blanco, 2008; Gal y Ginsburg, 1994; Gal, Ginsburg y Schau, 1997), como del profesorado (Estrada, 2002; 2007; Estrada, Batanero y Lancaster, 2011); en consecuencia, los educadores han observado que los aspectos afectivos influyen en su aprendizaje (Mato y De la Torre, 2009).

En España y Portugal, otros estudios, como los de Auzmendi (1992), Gómez Chacón (2000), Martins, Nascimento y Estrada (2011; 2012) y Mondéjar, Vargas y Bayot (2008), respectivamente; y en América del Sur, los de Escalante, Repetto y Mattinello (2012) y Estrada, Bazán y Aparicio (2010) son ejemplos de ello. En México, la investigación en este campo es incipiente y está más relacionada con las actitudes hacia las matemáticas. En cuanto a las actitudes hacia la estadística no hemos encontrado registros.

Por tanto, nuestro objetivo con este trabajo es *analizar las actitudes hacia la estadística que tienen los estudiantes mexicanos de bachillerato*. En concreto, nuestra muestra está formada por estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (CCH-UNAM), y una particularidad en este bachillerato es que la materia de estadística es optativa.

Cabe señalar que este trabajo forma parte de un proyecto más amplio que pretende analizar dichas actitudes en grupos de alumnos con características semejantes pero de sistemas de bachillerato distintos; en uno la estadística es una materia obligatoria, y en otro, como en nuestro caso (CCH-UNAM), es opcional. Con esto podremos observar si este factor influye en una actitud favorable o desfavorable hacia el tema.

Analizar estos constructos nos aportará información valiosa, ya que es en este nivel cuando los estudiantes tienen su primer acercamiento formal hacia el estudio de la estadística, además de que terminan el bachillerato y en poco tiempo experimentarán un cambio de nivel, es decir, pasarán a la universidad. Así mismo, porque la estadística en este sistema de bachillerato es de carácter opcional y los estudiantes, al pasar al último año tienen que elegir entre cursar Cálculo Diferencial e Integral, Cibernética y Computación, y Estadística y Probabilidad. Aunque en un sentido lógico, esta elección tendría que estar vinculada con la profesión que pasarían a estudiar, en ocasiones puede venir motivada por las actitudes hacia la estadística.

2. Marco conceptual y antecedentes

El constructo *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, 1979). Es 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; se refiere 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 que describe el comportamiento; que es una disposición interna de un individuo a actuar respecto a una persona, objeto o situación. Una actitud no siempre lleva a una conducta, pero la conducta puede considerarse como factor que se relaciona con la actitud (Escalante, Repetto y Matinello, 2012).

En el dominio sobre las *actitudes hacia la estadística*, se señala que éstas se constituyen de diversos componentes, entre los cuáles destacamos el cognitivo, afectivo, comportamental o tendencial. Son bastante estables, de intensidad moderada, se expresan positiva o negativamente (agrado-desagrado, gusto-disgusto). En ocasiones, pueden representar sentimientos vinculados externamente a la materia: por ejemplo, respecto al profesor, a un tipo de actividad, o un libro (Auzmendi, 1992). 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, Ginsburg y Schau, 1997).

En este estudio *entenderemos la actitud hacia la estadística como una predisposición (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento* (Gómez Chacón, 2000).

2.1. Antecedentes

Los primeros trabajos sobre actitudes hacia la estadística tienen su origen en Estados Unidos. A partir de las actitudes hacia las matemáticas surgen las escalas que miden estos constructos, ahora orientadas hacia la estadística, y contemplando como principales elementos de análisis los componentes que las constituyen. En general, son

de tipo Likert y están compuestas por aproximadamente 25 proposiciones y con 5 o 7 alternativas de respuesta (Blanco, 2008).

De la investigación en España, han surgido trabajos relevantes como el de Auzmendi (1992), que diseñó y validó la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) con amplias muestras de estudiantes universitarios españoles. El instrumento evalúa cinco componentes de las actitudes: utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación.

Gil Flores (1999), en su trabajo con estudiantes de Pedagogía, aplicó la escala de Wise (1985) adaptada al contexto español, informando que las actitudes de los estudiantes hacia la estadística son moderadamente positivas, sobresaliendo las dimensiones de utilidad de la estadística y el interés de la misma en relación al campo de estudios. Por otro lado, indica que los aspectos que presentan niveles más negativos son la ansiedad y el interés general de la estadística.

Estrada (2002) evalúa las actitudes de profesores en formación y su relación con variables personales (género) y escolares (conocimientos previos) mediante la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAEE) de su propia creación. Sus resultados también sugieren, de manera general, actitudes positivas hacia la estadística, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas de la puntuación en su escala entre hombres y mujeres, pero sí en cuanto a la formación previa, de tal manera que aquellos participantes que nunca han tenido un curso de esta materia presentan puntuaciones más bajas en actitud hacia la estadística. De esta escala de actitudes comentaremos sus características más adelante.

En América Latina, recientemente se han desarrollado estudios en Perú, Brasil y Argentina, teniendo como antecedentes las investigaciones mencionadas.

Estrada, Bazán y Aparicio (2010), realizan un estudio comparativo de actitudes hacia la estadística entre profesores de educación primaria españoles y peruanos, tomando como base el modelo aplicado por Estrada (2002). Sus resultados señalan diferencias estadísticamente significativas, ya que los profesores españoles presentan actitudes más positivas que los peruanos. Mientras que para los profesores españoles la estadística les resulta fácil y les gusta, entre los profesores peruanos la estadística se considera más propia para estudiantes de ciencias. Estos investigadores resaltan la importancia de evaluar las actitudes de profesores, ya que pueden influir en su enseñanza.

Escalante, Repetto y Matinello (2012), analizan las actitudes hacia la estadística en estudiantes argentinos de psicología. Los estudiantes cursan diferentes grados de licenciatura y tienen entre 17 y 42 años de edad; la mitad de ellos (50%) con estudios previos de estadística y el otro 50% no los tiene. Se les aplicó la escala SATS (Schau, Stevens, Dauphine y del Veccio, 1995), para explorar sus experiencias, motivaciones, dificultades y temores respecto a la estadística. Las conclusiones del estudio indican actitudes negativas hacia el componente cognitivo-afectivo, ya que los estudiantes señalan que la estadística no es de su total agrado. Sin embargo, evalúan positivamente su competencia para aprender, pero al mismo tiempo consideran que la estadística es una materia difícil. El interés de este estudio se debe a que para los psicólogos, la estadística es parte integral de su formación y en su ejercicio profesional deben administrar pruebas psicológicas y psicométricas. Por ello a menudo deben explicar conductas, realizar diagnósticos o evaluar sujetos, tomando como base empírica diversos tests o instrumentos de análisis.

En Portugal, recientemente Martins, Nascimento y Estrada (2012), realizaron un análisis cualitativo de las actitudes hacia la estadística, que aporta información más profunda dada por profesores en servicio de educación básica. Estos autores elaboraron una versión abierta en portugués de la escala EAEE, de Estrada (2002), quedando reducida a 9 ítems, que fueron seleccionados por sus bajos puntajes obtenidos en investigaciones previas (Estrada, 2002; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Estrada, Bazán y Aparicio, 2010; y Martins, Nascimento y Estrada, 2011), es decir, que reportan actitudes negativas por parte de profesores en formación y en servicio en distintos contextos (en el caso mexicano se indican resultados similares). El propósito es centrar la atención en las “motivaciones y razones” dadas a estos ítems por los profesores portugueses.

2.2. Escalas de actitudes hacia la estadística

Entre los primeros instrumentos y más utilizados se consideran los siguientes (Ver Blanco, 2008 y Carmona, 2004, para un estudio crítico de otras escalas de actitudes hacia la estadística):

- *SAS Statistics Attitude Survey* (Roberts y Bilderback, 1980). Esta escala está formulada en lenguaje estadístico y mide más los logros de los estudiantes que tienen en algún curso de estadística que las mismas actitudes. Es unidimensional, es decir, se enfoca más en las notas obtenidas, las habilidades matemáticas o los conocimientos estadísticos previos.
- *ATS Attitudes Towards Statistics Scale* (Wise, 1985). Esta escala mide básicamente dos dimensiones separadas: las actitudes de los estudiantes hacia la estadística y las actitudes hacia el uso de la estadística en su campo de estudio.
- *SATS Survey of Attitudes Towards Statistics* (Schau, Stevens, Dauphine y del Veccio, 1995). Este instrumento mide cuatro dimensiones: afectiva, competencia cognitiva, valor y dificultad.

2.3. Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE

Para esta investigación utilizamos la Escala EAEE, construida por Estrada (2002), por lo que dedicamos un lugar especial para describir sus características.

Consideramos que esta escala es adecuada para aplicar a nuestros alumnos del CCH-UNAM, 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 de medición y evaluación de actitudes hacia la estadística es de más reciente creación; se ha validado y ha obtenido alta fiabilidad, pues se ha administrado a diversos grupos de estudiantes universitarios, a profesores en formación y en ejercicio, en poblaciones de contextos como España, Perú, Brasil y más recientemente en Portugal. A esta escala se le han realizado estudios de evaluación de las propiedades psicométricas a cada ítem (Estrada, Bazán y Aparicio, 2013), resultando ser adecuados y obteniéndose una escala multidimensional.

Está diseñada a partir de la Escala SAS (Roberts y Bilderback, 1980), la Escala ATS (Wise, 1985) y la de Auzmendi (1992), de las que se han extraído los

componentes antropológicos y pedagógicos (Auzmendi, 1992; Gil Flores, 1999; Gómez Chacón, 2000), los cuales se describen a continuación, y en la Tabla 1, la distribución de dichos componentes que se evalúan en cada ítem.

Los componentes antropológicos son tres: a) *Social*, son las actitudes relacionadas con la percepción y valoración del papel de la estadística en el ámbito sociocultural de cualquier ciudadano; b) *Educativa*, 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 y c) *Instrumental*, recoge la utilidad hacia otras materias, como forma de razonamiento y como componente cultural.

Los componentes pedagógicos son también tres: a) *Afectivo*, que mide los sentimientos personales hacia el estudio de la estadística, agrado-desagrado, miedo-confianza al iniciar su estudio o en la resolución de problemas, interés-desinterés por los temas; b) *Cognitivo*, que 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 y c) *Comportamental* o 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.*

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

3. Metodología

En este apartado describimos la selección de la muestra y su distribución, así como la descripción del instrumento, su aplicación a nuestros estudiantes y el procesamiento de los datos.

3.1. Muestra

La selección de la muestra se hizo de manera aleatoria y está compuesta por 277 estudiantes de entre 17 y 18 años de edad, del tercer año de bachillerato, distribuidos en los cinco centros escolares del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, que están situados en la Ciudad de México. Todos ellos han elegido estudiar la materia de estadística, pues como ya hemos mencionado, es de carácter opcional y es el primer curso que se tiene en este nivel. Para recoger las respuestas, a estos estudiantes se les aplicó la escala EAEE al inicio del curso.

Distribución de estudiantes por género y centro escolar

La Tabla 2 muestra la distribución de estudiantes que respondieron la escala por género y por centro escolar. Este sistema de bachillerato cursado por los estudiantes es mixto, de conocimientos generales y con una alta demanda a nivel nacional, por lo que

cabría esperar que el número de estudiantes participantes en este estudio tuviese una distribución uniforme en cuanto al género.

Tabla 2. *Distribución de estudiantes por género y por centro escolar.*

Plantel	Frecuencia Hombre	Porcentaje	Frecuencia Mujer	Porcentaje	Total
Azcapotzalco	18	18.8	38	21	56
Naucalpan	19	19.8	38	21	57
Oriente	25	26	29	16	54
Sur	12	12.5	24	13.3	36
Vallejo	22	22.9	52	28.7	74
Total	96	100	181	100	277

Se observa que las mujeres superan notablemente al número de hombres que respondió la Escala; casi en todos los centros escolares el número de mujeres que participó son el doble que los varones y sólo el centro Oriente tiene una representatividad uniforme. Lo anterior nos da indicios de que hay mayor preferencia para estudiar estadística por parte de las mujeres que de los hombres.

Estudios previos

Aunque en el currículo mexicano de educación básica, dirigido a los niveles escolares de primaria y secundaria se incluyen temas básicos e introductorios a la estadística, los resultados que obtuvimos de nuestra muestra y que presentamos en la Tabla 3, señalan que la mitad de estos estudiantes “nunca” han estudiado estadística. Este resultado bien se podría sumar a las respuestas que indican que han tenido algún curso hasta llegar al bachillerato, y juntos representan casi el 75%. Sólo unos cuantos han estudiado estadística en primaria (1.8%); el 22% en secundaria, y un número irrelevante ha tenido cursos esporádicos de forma independiente, que pueden ser complementarios o para estudiantes repetidores.

Tabla 3. *Estudios previos de estadística.*

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	138	49.8
Primaria	5	1.8
Secundaria	62	22.4
Bachillerato	68	24.5
Cursos	4	1.4
Total	277	100.0

3.2. Instrumento

La escala EAEE es de tipo Likert y contiene 25 ítems que constan de un enunciado y una escala de 5 puntos. Es decir, tiene 5 posibles respuestas que se valoran desde “muy en desacuerdo” (1 punto) hasta “muy de acuerdo” (5 puntos), y también incluye la posibilidad neutra o de indiferencia (3 puntos).

Los ítems están formulados tanto en forma positiva como en forma negativa, esto es: 14 ítems afirman una actitud positiva hacia la estadística y 11 afirman una actitud negativa. Han sido codificados de modo que una puntuación mayor vaya asociada a una actitud más positiva y una puntuación menor, a una actitud negativa, como se describe en la Tabla 4.

Esta escala tiene en cuenta únicamente las actitudes hacia la estadística y no las correspondientes a la docencia en estadística, por lo que también se recomienda usarse con estudiantes (Estrada, Bazán y Aparicio, 2013).

Tabla 4. *Puntuaciones según ítem.*

Actitud	Favorable		Desfavorable		
	Respuesta	Puntuación	Ítems	Puntuación	Ítems
Muy de acuerdo		5		1	
De acuerdo		4	2, 4, 5, 7, 8, 10, 12,	2	1, 3, 6, 9,
Indiferente		3	13, 16, 17, 18,	3	11, 14, 15, 19,
En desacuerdo		2	20, 22, 24	4	21, 23, 25
Muy en desacuerdo		1		5	

Al final de la Escala se incluye una sección donde los estudiantes tienen la libertad de realizar algún comentario, en relación a la Escala, a la estadística o a cualquier otra situación con la finalidad de obtener argumentos que permitan ampliar la información relacionada con sus respuestas acerca de las actitudes hacia la estadística.

Aunque en este primer análisis exploratorio también obtuvimos argumentos de los estudiantes, no tiene como propósito principal analizarlos y sólo destacaremos algunas respuestas para complementar los resultados que expondremos posteriormente.

4. Resultados

Presentamos en la Tabla 5 los resultados para cada uno de los 25 ítems y por cada una de las categorías de respuestas (muy en desacuerdo..., hasta muy de acuerdo). El número de casos, sus medias y desviaciones típicas 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. Para calcular la media en estos ítems y para calcular la puntuación total se ha invertido la puntuación en los mismos.

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*. Puesto que se invirtió la puntuación en el cálculo de la media, su interpretación es contraria al enunciado, lo que significa una respuesta positiva muy elevada e indica una actitud positiva. El ítem 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, 93% piensan que la estadística es muy útil y muestran una actitud favorable. Estos resultados coinciden con los mejores valorados por futuros profesores, en la investigación de Estrada (2007) en que utilizó la escala SATS. Por otra parte, también son semejantes con el estudio preliminar de Martins et al. (2011), usando la escala EAEE (2002) con profesores portugueses de primer ciclo; y Martins et al. (2012) en su estudio con la versión abierta de esta misma escala.

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” (88%), con una *media de 4.35*, también calculada con el criterio citado. Supone 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), con alumnos peruanos, y los de Martins et al. (2011) con profesores portugueses, quienes dieron la más alta puntuación a este ítem, por encima de la nuestra, y todos usando esta misma escala. Así también coinciden con los resultados de Estrada (2002; 2007) en sus respectivos estudios con futuros profesores aplicando la escala SATS. Sus componentes corresponden a aspectos educativos y cognitivos relacionados con el interés generalizado 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*, 225 alumnos (81%) respondieron favorablemente; también tiene una interpretación contraria y obtuvo una *media de 4.23*. Como en el caso anterior, Martins et al. (2011) obtuvieron mejor puntaje que nosotros. Sin embargo, hay una diferencia ligeramente inferior con Estrada (2002) y Estrada et al. (2010). Sus componentes se relacionan con aspectos educativo-afectivos, que indican que los estudiantes muestran sentimientos de afecto hacia esta materia y la necesidad de aprender estadística.

Otro ítem bien valorado es el 19, *La estadística sólo sirve para la gente de ciencias*, con una *media de 4.19*, que evalúa las componentes social-cognitiva. Un total de 233 estudiantes respondieron “muy en desacuerdo” o “en desacuerdo” a este ítem (84%), lo que significa que estos alumnos piensan que la estadística no sólo sirve para los que estudian ciencias, sino también que es una herramienta que se aplica en otras áreas de conocimiento. Martins et al. (2011) reportan resultados incluso ligeramente mejores que los nuestros, aunque con una muestra más pequeña; que también se confirma en la investigación de Martins et al. (2012) con la versión abierta de la escala. Estos resultados se contraponen a las opiniones de profesores españoles en formación, que no llegan a percibir completamente la utilidad de esta materia (Estrada, 2002).

Finalmente, el ítem 2, *La estadística ayuda a entender el mundo de hoy*, alcanzó una *media de 4.01* y obtuvo una puntuación alta, con 232 estudiantes (84%) que respondieron “de acuerdo” o “muy de acuerdo”, que piensan que la estadística es útil para entender al mundo actual. Martins et al. (2011) señalan datos semejantes, 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-cognitiva.

Tabla 5. Resultados en los ítems para el total de la muestra.

Ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	En acuerdo	Muy en acuerdo	Media	Desv Típica
1. Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de T.V.	16	47	147	57	10	3.01	0.87
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

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 2.17 y corresponde a componentes instrumental-cognitivo. Los estudiantes que respondieron “muy de acuerdo”, “de acuerdo” e indiferente” suman 198 (86%). Este es un resultado particular que coincide con estudios de otros contextos, como los de Estrada (2002), en España; y Martins et al. (2011) y Martins et al. (2012), en Portugal, 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 2.6. Sus componentes son instrumental-comportamental. A este ítem 145 estudiantes respondieron negativamente. Si aumentamos los 75 que respondieron de manera indiferente, podemos concluir que 80%, en definitiva 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 puede aplicar. Este resultado también aparece con futuros profesores peruanos (Estrada et al., 2010) y con profesores en servicio portugueses (Martins et al., 2012).

Resto de ítems

A los ítems 1, *Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de t.v.*, y 22, *A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido*, estos estudiantes los valoraron con actitud indiferente, y un número importante de ítems fueron valorados con una puntuación superior a 3, lo que indicaría una actitud favorable. En consecuencia, podríamos generalizar nuestros resultados de manera positiva. Ítems como el 4, *Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano*; 15, *En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando* (que se interpreta en sentido contrario); y 24, *La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas*, que obtuvieron medias de 3.90 y 3.94 respectivamente, nos sugiere que los estudiantes reconocen para sí mismos la exigencia de aprender estadística tanto por su utilidad en sus estudios como en la toma de decisiones en su vida cotidiana. Todos los anteriores también obtuvieron puntuaciones parecidas en el estudio preliminar de Martins et al. (2011).

Análisis de la puntuación total por alumno

Para analizar la puntuación total en las 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 Tabla 6 presentamos un resumen de dichas frecuencias y porcentajes, y en la Figura 1, el histograma de frecuencias de la puntuación total por estudiante.

Tabla 6. Resumen de frecuencias en la puntuación total por alumno.

Puntuación	Frecuencia	Porcentaje
58 - 74	21	7.6
75	2	0.7
76 - 113	254	91.7
Total	277	100.0

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 éstos, 21 tienen una actitud negativa (7.6 %), que representan un bajo porcentaje para el conjunto de la muestra; sólo 2 muestran resultados de indiferencia (0.7 %); y 254 tienen una actitud favorable hacia la estadística (91.7 %), tendencia que va en aumento con la puntuación.

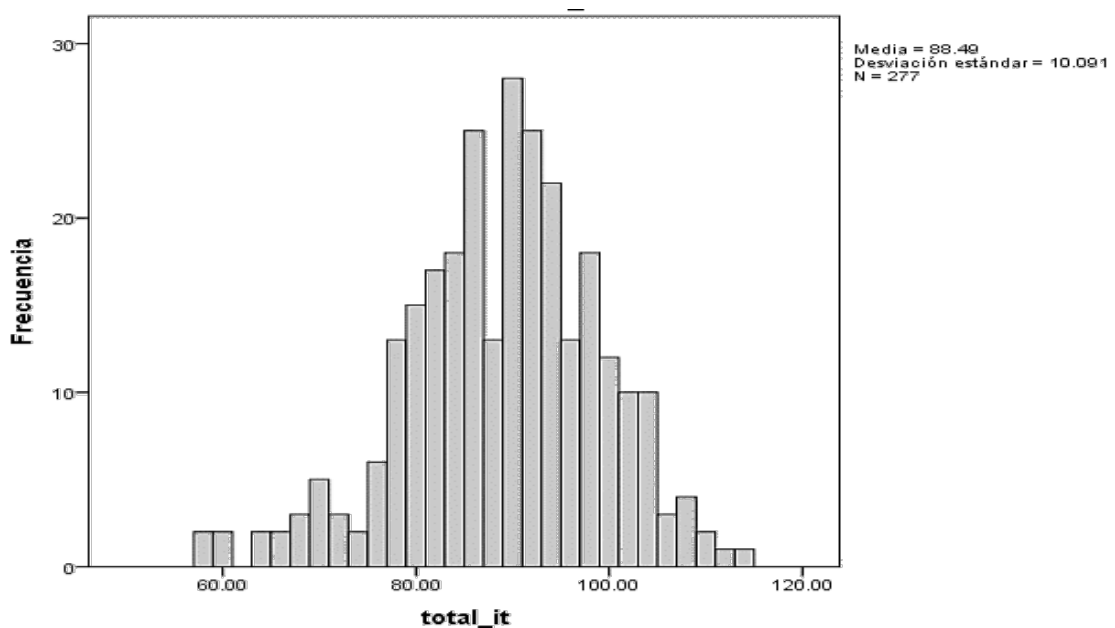


Figura 1. Puntuación total

La puntuación media es de 88.49, de un total de 125 puntos, con una desviación típica de 10.09, lo que nos indica resultados optimistas sobre las actitudes de los estudiantes, superando en mucho las actitudes de indiferencia (75 puntos). Presentamos los datos resumidos en la Tabla 7.

Tabla 7. *Media y desviación típica en la puntuación total*

N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
277	58.00	113.00	88.4946	10.09076

Puntuación por género y estudios previos

En cuanto a las puntuaciones medias dadas a los cuestionarios según el género de los alumnos, no se observan diferencias significativas, aunque como mencionamos en la sección anterior, la cantidad de mujeres que ha elegido estudiar estadística es casi el doble que de hombres. En la Tabla 8 se presentan estos resultados.

Tabla 8. *Media y desviación típica en la puntuación total por género y por estudios previos.*

Género	Media	Desviación Típica	Error Típico	Intervalos de confianza	
				Límite inferior	Límite superior
Hombre	89.16	10.132	1.040	87.09	91.22
Mujer	88.13	10.103	.751	86.65	89.61
Estudios previos					
Nunca	88.21	9.993	.845	86.54	89.88
Primaria	97.60	9.737	4.354	85.51	109.69
Secundaria	88.18	7.345	.940	86.30	90.06
Bachillerato	88.12	12.22	1.504	85.12	91.13
Cursos	97.25	6.801	3.400	86.43	108.07

Sin embargo, sí encontramos diferencias importantes en las puntuaciones de los estudiantes según sus estudios previos, pues aquellos que han estudiado temas de estadística desde la primaria o han tenido cursos independientes superan en casi 10 puntos a aquellos que nunca han estudiado estadística hasta el bachillerato. Lo anterior también se observa en los intervalos de confianza de la Tabla 8, donde las puntuaciones (positivas) del límite superior alcanzan valores muy por encima del resto de los estudiantes. Esto podría ser un indicador que los estudios previos de estadística tienen alguna influencia hacia una actitud particularmente positiva.

Fiabilidad de la escala

Incluimos también el análisis de fiabilidad de la escala EAEE en nuestra muestra, que también se ha realizado en los trabajos que nos anteceden. Utilizamos el método de consistencia interna, que se basa sólo en la aplicación de dicha escala, obteniendo un valor Alfa = 0.824 para el coeficiente de Cronbach (Tabla 9), lo que permite afirmar que es un instrumento de alta fiabilidad.

Tabla 9. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	No. de elementos
0.824	25

Con este análisis también se proporciona información sobre cómo afecta a la fiabilidad global del instrumento cuando se suprime cada uno de sus ítems.

En la Tabla 10 se observa que si eliminamos algún ítem, la fiabilidad de la escala disminuiría, aunque no mucho, y sólo en el caso de eliminar el ítem 3, la fiabilidad aumentaría. Por tanto, consideramos conveniente conservar todos los ítems.

Tabla 10. Resultados del análisis de fiabilidad.

Items	Media sin el ítem	Varianza sin el ítem	Correlación con el total	Alfa sin el ítem
Item1	85.47	99.670	.086	.829
Item2	84.47	97.438	.271	.822
Item3	86.31	104.367	-.167	.842
Item4	84.58	95.490	.368	.818
Item5	84.93	95.593	.302	.821
Item6	84.13	94.009	.452	.815
Item7	85.03	91.474	.525	.811
Item8	85.17	91.707	.452	.814
Item9	85.21	96.695	.241	.823
Item10	84.91	92.894	.534	.812
Item11	85.01	93.967	.346	.819
Item12	85.00	92.591	.523	.812
Item13	85.07	93.560	.422	.816
Item14	85.88	96.844	.196	.826
Item15	84.54	90.496	.532	.810
Item16	85.31	91.525	.574	.810
Item17	85.15	91.540	.448	.814
Item18	84.70	97.456	.209	.824
Item19	84.29	95.911	.305	.821
Item20	85.31	92.608	.494	.813
Item21	83.91	94.093	.470	.815
Item22	85.46	93.111	.392	.817
Item23	84.25	91.224	.508	.812
Item24	84.55	96.626	.299	.821
Item25	84.88	94.298	.370	.818

Coefficiente de fiabilidad alpha= .824

5. Conclusiones

La aplicación de la Escala EAEE a los alumnos de CCH en este estudio exploratorio ha permitido detectar sus actitudes hacia el estudio de la estadística. Los primeros resultados señalan 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, Carmona (2004) 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. Por ello nos llama la atención en nuestros primeros resultados, que al ser ésta una asignatura opcional en un sistema escolar mixto, son las mujeres quienes opten por estudiar estadística, ya que representan el doble o más de hombres que respondieron en cada centro escolar; sin embargo, en las puntuaciones medias del total de nuestra muestra no se encontraron diferencias significativas. En los trabajos de Estrada (2010) y Estrada, Bazán y Aparicio (2010), con estudiantes de magisterio españoles y peruanos respectivamente, y por otra parte, el de Escalante, Repetto y Mattinello (2012) con estudiantes argentinos de psicología, tampoco se encontraron diferencias significativas al respecto.

Otros resultados relevantes son el interés que mantienen los estudiantes por el aprendizaje de la estadística; reconocer la importancia y utilidad para su área de estudios y otras áreas del conocimiento, así como para la vida diaria.

Lo anterior queda de manifiesto en los resultados obtenidos en ítems como el 6, *En la escuela no se debería enseñar estadística*; el ítem 19, *La estadística sólo sirve para la gente de ciencias*, y el ítem 21, *La estadística no sirve para nada* (que se interpretan en forma contraria), lo que se confirma con algunos argumentos que los estudiantes dan, como los siguientes: “la estadística me parece que sí es importante. En mi caso me resulta difícil, quizá porque es la primera vez que curso esta materia y también por esta razón es que tal vez no sé aplicarla de modo adecuado”; “Siento y pienso que la estadística ayuda en muchos campos de estudio e incluso en campos no necesariamente de éstos”.

Resaltamos también respuestas como: “Me parece que la materia de estadística debería ser obligatoria y no opcional, ya que es muy útil en la vida cotidiana”, y que por supuesto, esta respuesta tiene relación con este sistema de bachillerato en que la estadística es una materia que se elige estudiar. Tomamos en cuenta dichos argumentos que los alumnos incluyen en la sección de opiniones de la escala como complemento a los resultados de estos ítems y que serán importantes para nuestro estudio posterior, en que se consideren las valoraciones verbales o cualitativas de los estudiantes.

Hacemos notar, que en el estudio preliminar de Martins et al. (2011), aunque la muestra sea menor, estos dos ítems también obtuvieron los puntajes más altos de toda la escala, y en general, queremos resaltar que entre ambos contextos los resultados por ítems son muy semejantes, aunque las poblaciones son distintas, pues en México aplicamos la escala a estudiantes de bachillerato y en Portugal a profesores activos de educación básica. En otros análisis en que se usa la escala SATS, basada en el conocimiento, los resultados también son semejantes.

En otro aspecto, también destaca que la falta de estudios previos de estadística en estos alumnos de bachillerato es consistente con los resultados que presentan investigadores de otros contextos ya mencionados; pensamos que puede ser un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable hacia la estadística.

Actualmente nuestra investigación sigue su curso y la siguiente parte consiste en explorar las actitudes de estudiantes del mismo grado escolar pero de otro sistema escolar donde la estadística es obligatoria; y observar si existen diferencias, o las actitudes encontradas son persistentes.

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). *Joint ICMI/ IASE Study- Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. A Joint ICMI/IASE Study*. Springer.
- Blanco, B. A. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación* 19 (2), 311-330.
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 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. Universidad Autónoma 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. Pilar Bolea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121-140). Tenerife: 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., 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., Bazán, J. y Aparicio, A. (2010). Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Unión*, 24, 45-56.
- 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* (pp. 173-174). Springer.
- Estrada, A., Bazán, J. y Aparicio, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5-23.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. y Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Towards an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2), 1-15.
- Gal, I., Ginsburg, L. y Schau, C. (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). Amsterdam: IOS Press.

- Gil Flores, J. (1999). Actitudes hacia la Estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. Madrid.
- Martins, J., Nascimento, M. y Estrada, A. (2011). Attitudes of teachers toward statistics: a preliminary study with portuguese teachers. En M. Pytlak, T. Rowland, E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 7)*. Rzeszow, Poland: University of Rzeszow and ESRM. [On line: <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/doc/cerme7/CERME7.pdf>]
- Martins, J., Nascimento, 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.
[On line: [https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11\(2\)_Martins.pdf](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11(2)_Martins.pdf)]
- Mato, M. D., y 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.
- Mondéjar, J., Vargas, M. y Bayot, A. (2008). Medición de la actitud hacia la estadística. Influencia de los procesos de estudio. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 16, 6 (3), 729-248.
- Padua, J., (1979). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México: FCE.
- 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 Veccio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875.
- Severy, L. (1974). *Procedures and issues in the measurement and evaluation, educational testing service*. Princeton: National Institute of Education.
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.

Referencias a los autores

Jesús Salinas¹, Universidad Nacional Autónoma de México (México).
jes54@unam.mx

Silvia Mayén², Instituto Politécnico Nacional (México).
mayazuc@gmail.com

Exploratory study of attitudes toward statistics in mexican high school students

Jesús Salinas, Universidad Nacional Autónoma de México (México)

Silvia Mayén, Instituto Politécnico Nacional (México)

In this paper we present the results of the first stage in an exploratory study where we evaluate attitudes towards statistics of Mexican high school students. Our interest is to know if the students' affective aspects and motivations influence their learning, as well as identify other determinants that may lead to favorable attitudes. To achieve this purpose, we apply the Scale of Attitudes Towards Statistics (Estrada, 2002) to a sample of 277 students in their third year of high school at the College of Sciences and Humanities of the National Autonomous University of Mexico (CCH-UNAM) distributed in five scholar centers. A feature of this school system is that statistics is an elective topic.

In the global analysis, the results suggest that students have positive attitudes towards statistics, regardless of gender. Our most concrete evidence come from the items of the scale with outstanding scores that assess components of social, cognitive, emotional and educational nature. An unexpected result is that being statistics an optional subject, women are who choose to study this, as they represent twice or more of the male respondents in each scholar center are. However, in the mean scores of the total sample, no significant differences were found. On the other hand, we have obtained from our sample a very small number of students with previous studies of statistics. It is perceived that attitudes towards statistics on these students are more favorable than those who never have studied before high school. These results coincide with researchers from other contexts.

The study also includes an analysis of reliability of the EAEE scale in our sample, for which we use the method of internal consistency, and we obtained an $\alpha = 0.824$ value for Cronbach, which allows state that it is an instrument of high reliability.

We can conclude that our students recognize the importance of learning of statistics and recognize its usefulness not only in their field of study, but also in daily life.