

# Un Estudio Comparativo De Las Actitudes Hacia La Estadística En Estudiantes Mexicanos De Bachillerato

## A Comparative Study Of Attitudes Towards Statistics In Mexican High School Students

### Um Estudo Comparativo Das Atitudes Em Relação A Estatísticas Com Estudantes Mexicanos Do Ensino Médio

---

SILVIA MAYÉN GALICIA<sup>1</sup>

JESÚS SALINAS HERRERA<sup>2</sup>

#### **Resumen**

*El presente trabajo es un estudio de carácter exploratorio y el propósito es analizar las actitudes hacia la estadística que tienen estudiantes mexicanos de dos sistemas de bachillerato distintos, en uno, el estudio de la estadística es obligatorio, y en el otro, es opcional. Para este fin, se aplicó la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE a una muestra de 278 estudiantes del IPN y a 277 estudiantes de la UNAM. Los resultados señalan múltiples semejanzas entre ambos grupos, como reconocer la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida cotidiana, o que el género no influye en sus actitudes. Por otro lado, la falta de estudios previos de Estadística se está considerando como un elemento que determina una actitud favorable o desfavorable.*

**Palabras clave.** Actitudes; Estadística; Estudiantes de bachillerato.

#### **Resumo**

*Este trabalho consiste em um estudo exploratório que tem como objetivo analisar as atitudes em relação à estatística com estudantes mexicanos de dois sistemas distintos de ensino médio, em um, o estudo das estatísticas é obrigatória, eo outro é opcional. Para este fim, foi aplicado a Escala de Atitudes para a Estatística EAEE a uma amostra de 278 alunos do IPN é outro de 277 alunos do UNAM. Os resultados mostram muitas semelhanças em ambos os grupos a reconhecer a importância e utilidade das estatísticas em seu campo de estudo e de vida quotidiana, ou que o sexo não influencia suas atitudes. Por outro lado, a falta de estudos prévios de Estatísticas está sendo considerado como um elemento que determina uma atitude favorável ou desfavorável.*

**Palavras chave.** Atitudes, Estatística, Estudantes do ensino médio.

---

<sup>1</sup> Dra. en Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Profesora del Instituto Politécnico Nacional (México) - mayazuc@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. en Matemática Educativa. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (México). Profesor del Colegio de Ciencias y Humanidades, de la Universidad Nacional Autónoma de México - jes54@unam.mx

## **Abstract**

*This work is an exploratory study that aims to analyze the attitudes towards statistics with Mexican students of two distinct systems of high school. In one, the study of statistics is mandatory, and the other is elective. To this goal, the Scale of Attitudes Toward Statistics was applied to a sample of 278 students to the IPN and to another one of 277 students to the UNAM. The results show many similarities in both groups, like to recognize the importance and usefulness of statistics in their field of study and daily life, or that gender does not influence their attitudes. On the other hand, the lack of previous studies of Statistics is being considered as an element that determines a favorable or unfavorable attitude.*

**Key words.** *Attitudes; Statistics; High school students.*

## **Introducción**

En los últimos tiempos las investigaciones relacionadas con las actitudes se han vuelto un tópico de análisis que va creciendo y en el campo de la estadística no es la excepción, pues los educadores han observado que los aspectos afectivos influyen en su aprendizaje (MATO y DE LA TORRE, 2009). En este sentido, algunas investigaciones reportan resultados relevantes de estudios realizados con poblaciones estudiantiles (BLANCO, 2008; GAL y GINSBURG, 1994; GAL, GINSBURG y SCHAU, 1997), y con poblaciones de profesorado (ESTRADA, 2002; 2007; ESTRADA, BATANERO y LANCASTER, 2011).

En el panorama internacional, son conocidas algunas investigaciones como las de Auzmendi (1992); Gómez Chacón (2000); Estrada, Bazán y Aparicio (2010); Martins, Nascimento y Estrada (2011; 2012); o Estrada, Bazán y Aparicio (2010). En el caso mexicano, los estudios de actitudes están dirigidos hacia las matemáticas principalmente, y en cuanto hacia la estadística, no hemos encontrado reportes.

Nuestro trabajo se centra en el interés de conocer lo que los estudiantes piensan y sienten respecto a la estadística, que se ha vuelto indispensable en la vida cotidiana para analizar e interpretar una gran variedad de información en diversos contextos y campos de estudio.

Por tanto, hemos diseñado este proyecto que tiene dos objetivos: 1) *identificar y analizar las actitudes hacia la estadística que tienen estudiantes mexicanos de bachillerato*; y 2) *comparar estas actitudes entre grupos de estudiantes de dos instituciones distintas, en una de ellas, el estudio de la estadística es obligatorio, y en la otra, estudiar estadística es opcional*.

Queremos aclarar que el presente estudio es el complemento de una investigación que nos antecede, y que llevamos a cabo con una muestra de estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (SALINAS y MAYÉN, 2016), y para esta segunda tarea, hemos seleccionado otra muestra de estudiantes adicional, ahora de Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, del Instituto Politécnico Nacional (CECYT – IPN).

Ambas universidades son nacionales y son las más grandes de México, y cada una tiene su propio sistema de bachillerato y, por tanto, algunas particularidades. En el caso del IPN, la oferta de estudios correspondientes al bachillerato incluye una carrera en el nivel medio (pre-universitario) en áreas de la Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias Médico-Biológicas y Ciencias Sociales-Administrativas, y la estadística es una materia obligatoria para todas las carreras. En el caso de la UNAM, el estudio de estadística es opcional y se cursa hasta el último año de bachillerato, cuando los estudiantes, 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.

Pensamos que este elemento nos permitirá observar si el carácter *obligatorio-optativo* de estos dos sistemas de bachillerato tiene alguna influencia en los alumnos de una actitud favorable o desfavorable hacia la estadística.

Por otro lado, 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, todos terminan el bachillerato y en poco tiempo cambiarán de nivel al sistema universitario.

## **Marco conceptual**

Múltiples definiciones en torno a la *actitud* coinciden en que es un constructo que describe el comportamiento; que es una disposición interna de un individuo a actuar respecto a una persona, objeto o situación.

El constructo *actitud* tiene su origen en 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).

Las *actitudes hacia la estadística* se constituyen de componentes 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).

Por tanto, 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).

## **Antecedentes**

En la literatura del ámbito internacional, hemos encontrado una diversidad amplia sobre investigaciones que comparten el interés por analizar las actitudes hacia la estadística, algunas van dirigidas a estudiantes, otras a profesores.

Para este trabajo y el que nos antecede (SALINAS y MAYÉN, 2016), hemos analizado varios trabajos que tienen más semejanza con el contexto mexicano. Como resultado de nuestro primer estudio (que mencionamos al inicio y a lo largo del presente trabajo mostraremos resultados concretos), comentaremos que el trabajo de Martins et al. (2011), es el que tiene más cercanía, aunque las poblaciones de estudio son distintas, pues en México aplicamos la escala a estudiantes de bachillerato y en Portugal a profesores en servicio de educación básica.

En el contexto europeo, el trabajo más citado es el de Auzmendi (1992), que diseñó y validó en lengua hispana su propia Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE), centrando su interés en evaluar actitudes de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación.

Otro estudio importantes es el de Gil Flores (1999), con alumnos universitarios de Pedagogía, para lo que adaptó al contexto español la escala de Wise (1985), obteniendo resultados de actitudes hacia la estadística moderadamente positivas, concretamente en

las dimensiones de utilidad de la estadística y el interés de la misma en relación al campo de estudios. En cuanto a actitudes negativas, señala las relacionadas con la ansiedad y el interés general de la estadística.

Estudios más recientes, son los de Estrada (2002; 2010) relacionados con las actitudes de profesores en formación y su vinculación con variables personales (género) y escolares (conocimientos previos), para lo que diseñó la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAEE), que usamos en nuestra investigación. 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.

En cuanto a los estudios realizados en América Latina, podemos citar los de Estrada, Bazán y Aparicio (2010), quienes llevaron a cabo un estudio comparativo de actitudes hacia la estadística entre profesores españoles y peruanos, encontrando diferencias estadísticamente significativas, ya que los profesores españoles presentan actitudes más positivas que los peruanos. A partir de sus resultados, estos autores resaltan la importancia de evaluar las actitudes de profesores, ya que pueden influir en su enseñanza.

Más recientemente, en Portugal, Martins, Nascimento y Estrada (2012), realizaron un análisis cualitativo de las actitudes hacia la estadística, con profesores en servicio de educación básica. A partir de la escala EAEE (ESTRADA, 2002), estos autores elaboraron una versión abierta en portugués, quedando reducida a 9 ítems, que fueron valorados negativamente en investigaciones previas (ESTRADA, 2002; ESTRADA, BATANERO y FORTUNY, 2004; ESTRADA, BAZÁN y APARICIO, 2010; MARTINS, NASCIMENTO y ESTRADA, 2011). El propósito es centrar la atención en las “motivaciones y razones” dadas a estos ítems por los profesores portugueses.

### **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.

### **Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE**

Para cumplir con el propósito de este trabajo, que es explorar lo que los estudiantes sienten y valoran respecto a la estadística, utilizamos la Escala EAEE (ESTRADA, 2002), pues después de analizar su estructura y contenido observamos que 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), por lo que la consideramos óptima para aplicarla a nuestros estudiantes.

Por otra parte, esta escala es de las más recientes; mide y evalúa actitudes hacia la estadística y se ha probado su validez y fiabilidad obteniendo valores altos, ya que la han utilizado investigadores en países como España, Perú, Brasil y Portugal con distintas poblaciones. Así también, a esta escala se 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.

Para su construcción se incluyeron los componentes antropológicos y pedagógicos (AUZMENDI, 1992; GIL FLORES, 1999; GÓMEZ CHACÓN, 2000), a partir de la Escala SAS (ROBERTS y BILDERBACK, 1980), la Escala ATS (WISE, 1985) y la de Auzmendi (1992).

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: 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.

En la Tabla 1 se describe la distribución de los componentes que se evalúan en cada ítem.

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

Fuente: Estrada, 2002.

## Metodología

### Selección de las muestras y descripción

Como hemos mencionado antes, el estudio es comparativo y se realizó con dos grupos de estudiantes mexicanos que cursan el último año de bachillerato. La selección se hizo de manera aleatoria y para recoger sus respuestas, primero se aplicó la escala EAEE al grupo de la UNAM y meses después al grupo del IPN. En ambos casos, la prueba se administró al inicio de su curso de estadística.

Todos los estudiantes son de características semejantes: tienen entre 17 y 18 años de edad; es el primer curso de estadística que tienen en este nivel; y se ubican en la Ciudad de México. Estas instituciones tienen una alta demanda a nivel nacional, por lo que cabría esperar que el número de estudiantes participantes en este estudio tuviese una distribución uniforme respecto al género.

A continuación describimos las características de cada grupo y los procedimientos seguidos para la obtención y análisis de los datos.

### Muestra 1. Instituto Politécnico Nacional

La muestra se compone por 278 estudiantes de diversos Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del IPN.

Este sistema de bachillerato es mixto (hombre-mujer) y se divide por áreas de conocimiento, y en todos sus Centros el estudio de la estadística es obligatorio. En la Tabla 2 se describe la distribución de los estudiantes.

Tabla 2. Distribución de la muestra por género y área de estudios

Área	Frecuencia Hombre	Porcentaje	Frecuencia Mujer	Porcentaje	Total
Ciencias Médico Biológicas	48	39.34	74	60.65	122
Ingeniería y Físico Matemáticas	122	78.2	34	21.79	156
Total	170	61.15	108	38.84	278

Fuente: propia.

La distribución de los estudiantes por género es muy dispareja, pues del total de la muestra, los hombres representan el 61% y las mujeres el 39%. Sin embargo, esta desproporción se hace más notable al observar su distribución por área de estudios, por un lado, del área médico biológica, participaron 48 hombres (39%) y 74 mujeres (61%), y por el otro, en el área de ingeniería y físico matemáticas, los datos se invierten, pues hay 122 hombres (78%) y sólo 34 mujeres (22%), lo que se puede explicar por las carreras que se cursan en estos centros.

## Muestra 2. Universidad Nacional Autónoma de México

La muestra está formada por 277 estudiantes de los cinco centros escolares que componen el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM. En este sistema de bachillerato el estudio de la estadística es de carácter opcional, por lo que todos ellos han decidido estudiarla. También es mixto, pero de conocimientos generales y los centros no se dividen por áreas. La Tabla 3 contiene la distribución de estudiantes que respondieron la escala por género y por centro escolar.

Tabla 3. 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

Fuente: propia.



En este caso, podríamos pensar que hay mayor preferencia para estudiar estadística por parte de las mujeres que de los hombres, ya que el número de éstas supera notablemente al número de hombres que respondió la Escala, es decir, la participación de mujeres representa el doble que de hombres en todos estos centros escolares, sólo en el centro Oriente el número de participantes está equilibrado.

### Estudios previos

En el currículo mexicano de educación básica, se incluyen desde la escuela primaria y secundaria temas básicos e introductorios a la estadística. Sin embargo, esto no se refleja en nuestros resultados (Tabla 4), ya que observamos que de ambas muestras de estudiantes al menos la mitad “nunca” ha estudiado estadística (44% y 50% respectivamente). La otra mitad de la distribución de alumnos con estudios previos antes del bachillerato es inconsistente entre ambas instituciones. En el caso de los estudiantes del IPN, es mayor el número de alumnos que tiene nociones de estadística antes del bachillerato que los alumnos de la UNAM.

Tabla 4. Estudios previos de estadística

	CECYTS - IPN		CCH - UNAM	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	123	44.2	138	49.8
Primaria	48	17.3	5	1.8
Secundaria	87	31.3	62	22.4
Bachillerato	18	6.5	68	24.5
Cursos	2	0.8	4	1.4
Total	278	100.0	277	100.0

Fuente: propia.

### Escala

La escala EAEE que utilizamos en este estudio es un instrumento que tiene en cuenta únicamente las actitudes hacia la estadística y no las correspondientes a la docencia en estadística, por lo que puede usarse con estudiantes (Estrada, Bazán y Aparicio, 2013). Es de tipo Likert y contiene 25 ítems con 5 posibles respuestas cada uno; 14 ítems están formulados en forma positiva, es decir, afirman una actitud positiva hacia la estadística, y 11 están formulados en forma negativa, es decir, afirman una actitud negativa, como se describe en la Tabla 5.

Tabla 5. 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,	3	11, 14,
En desacuerdo		2	17, 18, 20, 22, 24	4	15, 19, 21, 23, 25
Muy en desacuerdo		1		5	

Fuente: Estrada, 2002

## Resultados y discusión

### Comparación de las actitudes hacia la estadística entre grupos de estudiantes

En la Tabla 6 aparecen los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de los 25 ítems para cada grupo, las cuales se interpretan en forma positiva (una media alta, indica una actitud positiva y viceversa).

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.

Al observar la tabla comparativa de resultados, resaltan grandes coincidencias entre ambos grupos, por lo que se podría decir que los estudiantes de las dos muestras tienen actitudes semejantes hacia la estadística, no importando su procedencia escolar, ni su género, ni su edad.

Los resultados más detallados los presentamos de la siguiente manera: primero, describimos los resultados donde encontramos mayor semejanza entre ambos grupos de estudiantes y después, las diferencias halladas.

Tabla 6. Media y desviación estándar en cada ítem para ambas muestras

Ítem	Media CECYTS	Desv. Est. CECYTS	Media CCH	Desv. Est. CCH
1. Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de T.V.	3	0.875	3.01	0.87
2. La estadística ayuda a entender el mundo de hoy	4.08	0.83	4.01	0.73
3. A través de la estadística se puede manipular la realidad	2.11	0.99	2.17	1.0
4. Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano	3.89	0.9	3.90	0.8
5. Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana	3.56	1.01	3.55	0.92
6. En la escuela no se debería enseñar estadística	4.13	0.97	4.35	0.82
7. Me divierto en las clases que se explica estadística	3.31	0.84	3.45	0.94
8. Los problemas de estadística me resultan fáciles	3.48	0.84	3.31	1.0
9. No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa	3.29	1	3.27	0.92
10. Me gusta la estadística porque me ayuda comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas	3.77	0.76	3.57	0.81
11. Me siento intimidado ante datos estadísticos	3.5	0.97	3.47	1.0
12. Encuentro interesante el mundo de la estadística	3.5	0.84	3.48	0.85
13. me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos	3.48	0.99	3.41	0.91
14. Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	2.68	1.08	2.60	1.03
15. En clase de estadística nunca entiendo de que están hablando	3.74	0.99	3.94	1.02
16. Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente	3.32	0.9	3.17	0.87
17. La estadística es fácil	3.56	0.9	3.33	1.07
18. Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas	3.97	0.94	3.78	0.88
19. La estadística solo sirve para la gente de ciencias	4.07	1.01	4.19	0.87
20. Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística	3.27	0.84	3.17	0.89
21. La estadística no sirve para nada	4.37	0.92	4.57	0.78
22. A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido	2.82	0.88	3.02	1.02
23. Si pudiera eliminar alguna materia sería la estadística	4.14	0.98	4.23	0.99
24. La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas	4.04	0.85	3.94	0.79
25. Evito las informaciones estadísticas cuando las leo	3.55	1	3.60	0.93

Fuente: propia

### **Ítems mejor valorados**

El primer dato sobresaliente en ambos grupos es el resultado del ítem 21, *La estadística no sirve para nada*, con una media de 4.57 para los estudiantes de CCH y 4.37, de CECYTS. Puesto que se invirtió la puntuación en el cálculo de la media, su interpretación es contraria al enunciado, lo que significa una respuesta positiva alta, y por lo tanto, indica una actitud positiva; este ítem es de componentes social-afectivo.

El segundo mejor valorado por ambos grupos es el ítem 6, *En la escuela no se debería de enseñar estadística*, que obtuvo una media de 4.35 por parte de los alumnos del CCH y 4.13, de los alumnos de CECYTS. Como en el anterior, este ítem también se calcula con el mismo criterio y supone un resultado muy positivo, ya que un alto número de estudiantes reconocen la necesidad de aprender estadística.

El siguiente ítem notable por sus puntuaciones globales en ambos grupos es el 23, *Si pudiera eliminar alguna materia sería la estadística*. Obtuvo una media de 4.23 y 4.14 respectivamente y también tiene una interpretación contraria. 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*, que obtuvo medias de 4.19 y 4.07 respectivamente, que evalúa las componentes social-cognitiva, 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.

Finalmente, el ítem 2, *La estadística ayuda a entender el mundo de hoy*, también alcanzó medias altas, con 4.01 por parte de los estudiantes de CCH y 4.08 por parte de los alumnos de CECYTS. También es de componentes social-cognitiva y permite afirmar una actitud positiva hacia la estadística, es decir, que los alumnos piensan que la estadística es útil para entender al mundo actual. Lo anterior justifica su enseñanza como parte de la formación básica de todos los ciudadanos (Gal, 2002).

### **Ítems peor valorados**

El ítem que obtuvo la puntuación más baja en las dos muestras fue el 3, *A través de la estadística se puede manipular la realidad*; corresponde a componentes instrumental-cognitivo y sus medias son de 2.17 para el caso de los estudiantes de CCH y 2.11 para los

de CECYTS. Este es un resultado particular que coincide con otras investigaciones, como los de Estrada (2002), en España; y Martins et al. (2011; 2012), en Portugal, pues la idea del enunciado produce incertidumbre hacia los datos estadísticos. Algunos autores señalan que la estadística tiene mala imagen, por el mal uso que se le da en la política o en la publicidad.

El otro ítem es el 14, *Utilizo poco la estadística fuera de la escuela*, que obtuvo medias de 2.6 en los dos grupos de estudiantes y es de componentes instrumental-comportamental. Con este resultado, podemos concluir que en definitiva un alto número de estudiantes no usan la estadística, lo que se podría explicar por la insuficiencia de conocimientos o por no reconocer las situaciones problemáticas donde se puede aplicar.

### **Otros resultados**

Un caso concreto que los dos grupos de estudiantes valoraron como indiferente (*media = 3*) es el ítem 1, *Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de t.v.*

Por otro lado, ítems como el 4, *Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano* (medias=3.9, de ambos grupos); 15, *En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando* (que se interpreta en sentido contrario, con medias 3.94 y 3.74); y 24, *La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas* (medias de 3.94 y 4.04), nos sugiere que los estudiantes reconocen la necesidad de aprender estadística y reconocen su utilidad en sus estudios y en la toma de decisiones en la vida cotidiana.

El resto de ítems fueron valorados con puntuaciones superiores a 3, lo que indicaría actitudes favorables hacia la estadística. En consecuencia, podríamos generalizar nuestros resultados de manera positiva.

### **Puntuación global por alumno y por grupo de estudiantes**

Para obtener la puntuación global en las actitudes de cada alumno respecto a la estadística hay que sumar las puntuaciones a los 25 ítems de la escala, la cual 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 indica una actitud indiferente o neutra y todas las puntuaciones

superiores serán más favorables cuando mayor sea el valor obtenido. En la Tabla 7 presentamos un resumen de dichas frecuencias y porcentajes.

Tabla 7. Resumen de frecuencias en la puntuación total por alumno y por grupo

Puntuación	CECYT - IPN		Puntuación	CCH - UNAM	
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje
54-74	18	6,5	58-74	21	7,6
75	6	2,1	75	2	0,7
76-113	254	91,4	76-113	254	91,7
Total	278	100		277	100

Fuente: propia

Lo primero que se observa en ambos grupos de estudiantes son resultados muy parecidos y que ninguno tiene una actitud totalmente negativa ni totalmente positiva hacia la estadística. Los estudiantes de CECYTS - IPN obtuvieron una puntuación total entre 54 y 113, y la puntuación total de los alumnos del CCH - UNAM osciló entre 58 y 113 por alumno. De los alumnos de CECYTS, 18 tienen una actitud negativa (6,5%) y 6 muestran indiferencia, lo que representa una baja proporción en el total de la muestra. En cuanto a los estudiantes de CCH, 21 tienen una actitud negativa (7,6%), sólo 2 muestran resultados de indiferencia (0,7%) y 254 muestran una actitud favorable hacia la estadística (91,7%).

Otro aspecto que analizamos es la puntuación media para cada muestra de estudiantes, de la que se resumen los datos en la Tabla 8.

Tabla 8. Media y desviación estándar en la puntuación total

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CECYT-IPN	278	54,00	113,00	88,61	9,849
CCH-UNAM	277	58,00	113,00	88,49	10,090

Fuente: propia

Se observa que prácticamente no hay diferencias entre grupos, ya que de un total de 125 puntos, en el caso de los alumnos de CECYTS, la puntuación media es de 88,61 con una desviación estándar de 9,84; y respecto a los estudiantes de CCH, la puntuación media es de 88,49 con una desviación estándar de 10,09. Lo anterior nos indica también resultados muy semejantes y optimistas sobre las actitudes de los estudiantes, superando en mucho las actitudes de indiferencia (75 puntos).

### **Puntuación por género y estudios previos**

Las puntuaciones medias obtenidas de los cuestionarios según el género de los alumnos, no señalan diferencias significativas en ninguna muestra de estudiantes, por lo contrario,

también resultaron muy semejantes entre sí, (88,11; 89,16 hombres) y (89,39; 88,13 mujeres). En la Tabla 9 se presentan estos resultados.

Tabla 9. Media y desviación típica en la puntuación total por género y por estudios previos

Género	CECYTS-IPN				CCH-UNAM			
	Media	Desv Est	Intervalos de confianza		Media	Desv Est	Intervalos de confianza	
			Lím inferior	Lím Superior			Lím inferior	Lím superior
Hombre	88.11	9.59	86.66	89.56	89.16	10.13	87.09	91.22
Mujer	89.39	10.23	87.44	91.34	88.13	10.10	86.65	89.61
Estudios previos								
Nunca	87.88	9.58	86.17	89.59	88.21	9.99	86.54	89.88
Primaria	89.25	10.79	86.12	92.38	97.60	9.73	85.51	109.69
Secundaria	89.44	9.88	87.33	91.54	88.18	7.34	86.30	90.06
Bachillerato	89.44	7.98	85.48	93.41	88.12	12.22	85.12	91.13
Cursos	-	-	-	-	97.25	6.80	86.43	108.07

Fuente: propia

En cuanto a las puntuaciones medias según los estudios previos, no encontramos diferencias importantes en los alumnos de CECYTS, ya que todas las puntuaciones están en un intervalo de 87,88 a 89,44. En tanto, los estudiantes CCH sí reflejan algunas diferencias, ya que los estudiantes que tienen conocimientos de estadística desde la primaria o han tenido algún curso superan en casi 10 unidades a aquellos que han estudiado estadística hasta el bachillerato. En los intervalos de confianza de este grupo las puntuaciones (positivas) del límite superior alcanzan valores muy por encima del resto de los estudiantes.

Con este resultado podríamos señalar que la escolaridad previa de estadística tiene alguna influencia hacia una actitud particularmente positiva, lo que concuerda con otras investigaciones (Estrada, 2002; Estrada, Bazán y Aparicio, 2010).

### Fiabilidad de la escala

Como en los trabajos que nos anteceden que usan esta misma escala, también realizamos el análisis de fiabilidad de la escala EAEE para cada una de nuestras muestras, para lo que utilizamos el método de consistencia interna, que se basa sólo en la aplicación de dicha escala.

Tabla 10. Estadísticos de fiabilidad

	Alfa de Cronbach	No. de elementos
CECYTS – IPN	0.810	25
CCH - UNAM	0.824	25

Fuente: propia

En la Tabla 10 aparecen los valores Alfa obtenidos, que para la muestra de los CECYTS, el valor Alfa = 0,810 y para la muestra del CCH-UNAM, se obtuvo un valor Alfa = 0,824 para los coeficientes de Cronbach respectivamente. Con estos resultados se puede afirmar que la escala EAEE es un instrumento de alta fiabilidad.

## Conclusiones

Como comentamos al inicio, este estudio completa nuestra investigación previa, llevada a cabo sólo con los estudiantes del CCH-UNAM, donde pretendíamos observar primeramente las actitudes hacia la estadística que tienen estos estudiantes, quienes eligen cursar estadística en su último año de bachillerato. Una vez terminada esa etapa, pasamos a aplicar la misma prueba ahora con los estudiantes del CECYTS-IPN, donde el estudio de la estadística es obligatorio.

A partir de los resultados obtenidos en ambos estudios, pretendíamos observar si existen diferencias, o si las actitudes encontradas son persistentes entre ambos grupos de estudiantes.

La aplicación de la Escala EAEE a las dos muestras de estudiantes ha arrojado resultados inesperados. Primeramente, hemos hallado múltiples elementos muy consistentes en los dos grupos, pues aunque los estudiantes tienen las mismas características, sus centros escolares sí presentan diferencias o particularidades. Sin embargo, este elemento no ha sido suficiente para reportar actitudes desiguales.

Entre los resultados generales hemos detectado que sus actitudes hacia la estadística son favorables, particularmente las que están relacionadas con aspectos sociales, cognitivos, afectivos y educativos.

También hemos encontrado que los alumnos mantienen el interés por aprender y mejorar sus conocimientos de estadística; pues a pesar de su escasa formación en esta materia, valoran ampliamente su importancia y han detectado su utilidad tanto para su área de estudios como en otras áreas de conocimiento, así como para la vida cotidiana.



En otro aspecto, queremos resaltar que en los resultados de nuestro primer estudio, llevado a cabo con los alumnos de CCH-UNAM, reportamos que el número de mujeres supera notoriamente al número de hombres que eligen estudiar estadística, ya que representan el doble o más de hombres que respondieron en cada centro escolar, por lo que cabría esperar, que por ser un sistema escolar mixto, la cantidad de hombres y mujeres tuviese una distribución más uniforme. En este sentido, la distribución de estudiantes en los CECYTS-IPN, sí lo es. Sin embargo, en las puntuaciones medias del total de cada muestra no se encontraron diferencias significativas, lo que nos ha mostrado en este estudio que el género no está relacionado con una actitud favorable o desfavorable hacia la estadística.

Finalmente, queremos señalar que una variable analizada es la de escolaridad, de la que se observa que la mayor parte de nuestros estudiantes no han tenido instrucción previa de estadística, y al ser éste un resultado consistente con otras investigaciones, creemos que este elemento podría influir de manera favorable o desfavorable hacia esta asignatura.

## Referencias

AUZMENDI, E. Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Bilbao: Mensajero. 1992

BLANCO, B. A. Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación* 19 (2), 311-330. 2008

CARMONA, J. 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. 2004

ESTRADA, A. Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 2002

ESTRADA, A. 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. 2007

ESTRADA, A. 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. 2010

ESTRADA, A., BATANERO, C. y FORTUNY, J. M. Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 263-274. 2004

ESTRADA, A., BAZÁN, J. y APARICIO, A. Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Unión*, 24, 45-56. 2010

- ESTRADA, A., BATANERO, C. y LANCASTER, S. 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. 2011
- ESTRADA, A., BAZÁN, J. y APARICIO, A. Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5-23. 2013
- GAL, I. Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. 2002
- GAL, I. y GINSBURG, L. The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Towards an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2), 1-15. 1994
- GAL, I., GINSBURG, L. y SCHAU, C. 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. 1997
- GIL FLORES, J. Actitudes hacia la Estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590. 1999
- GÓMEZ-CHACÓN, I. M. *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. Madrid. 2000
- MARTINS, J., NASCIMENTO, M. y ESTRADA, A. 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. 2011 [On line: <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/doc/cerme7/CERME7.pdf>]
- MARTINS, J., NASCIMENTO, M. y ESTRADA, A. Looking back over their shoulders: a qualitative analysis of portuguese teachers' attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11 (2), 26-44. 2012 [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. 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. 2009
- PADUA, J. *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México: FCE. 1979
- ROBERTS, D. M. y BILDERBACK, E. W. Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235-238. 1980
- SALINAS, J. Y MAYÉN, S. Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90. 2016
- SCHAU, C., STEVENS, J., DAUPHINE, T. y DEL VECCIO, A. The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875. 1995
- SEVERY, L. *Procedures and issues in the measurement and evaluation, educational testing service*. Princeton: National Institute of Education. 1974

WISE, S. L. The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405. 1985

Recebido em 28/11/2016

Aceito em 15/12/2016