

# Actitudes hacia la estadística y rendimiento académico en estudiantes de Grado en Medicina

Javier SANTABÁRBARA, Raúl LÓPEZ-ANTÓN

**Objetivos.** Documentar las actitudes hacia la estadística y explorar sus determinantes en los estudiantes de Grado en Medicina, y analizar la relación entre la calificación en bioestadística y las actitudes hacia la estadística.

**Sujetos y métodos.** Estudio observacional, de corte longitudinal y analítico, en estudiantes de Grado en Medicina. Para medir la actitud hacia la estadística al comienzo y final del curso se utilizó la versión en castellano del *Survey of Attitudes Toward Statistics-28* (SATS-28).

**Resultados.** Respondió el 75,5 % ( $n = 34$ ) de los asistentes. La puntuación media del SATS-28 fue de  $4,62 \pm 0,66$ , siendo significativamente superior al valor neutral ( $p < 0,001$ ). Las puntuaciones en las subescalas indicaron que los estudiantes conciben la estadística como muy útil pero difícil. La regresión múltiple mostró que las mujeres y los estudiantes de mayor edad tenían mejor actitud hacia la estadística. Existe una correlación positiva y moderada entre la calificación en bioestadística y la puntuación total en el SATS-28. La puntuación total del SATS-28 aumentó significativamente 0,25 puntos ( $p = 0,038$ ) una vez finalizada la asignatura de bioestadística.

**Conclusiones.** Los resultados de este estudio sugieren que los estudiantes de medicina poseen una actitud positiva hacia la estadística, incrementándose el rendimiento en bioestadística en aquellos con mayor actitud positiva. Una vez finalizado el curso de bioestadística, aumentó la actitud positiva hacia la estadística.

**Palabras clave.** Bioestadística. Grado en Medicina. Medición de actitudes. Metodología docente.

## Attitudes towards statistics and academic performance in medical degree students

**Aims.** To document attitudes towards statistics and to explore their determinants in medical degree students. To explore the relationship between qualification in biostatistics and attitudes towards statistics.

**Subjects and methods.** Observational study, longitudinal and analytical in medical degree students. To measure the attitude toward statistics at the beginning and end of the course, the Spanish version of the Survey of Attitudes Toward Statistics-28 (SATS-28) was used.

**Results.** Responded 75.5% ( $n = 34$ ) of the attendees. The mean score of SATS-28 was  $4.62 \pm 0.66$ , being significantly higher than neutral ( $p < 0.001$ ). The scores on the subscales indicated that the students conceive the statistics as very useful but difficult. Multiple regression showed that women and older students had a better attitude towards statistics. There is a positive and moderate correlation between the qualification in biostatistics and the total score in the SATS-28. The total score of the SATS-28 increased significantly 0.25 points ( $p = 0.038$ ), once the subject of biostatistics was completed.

**Conclusions.** The results of this study suggest that medical students have a positive attitude towards statistics, increasing performance in biostatistics in those with a positive attitude. Once the course of biostatistics was completed, the positive attitude toward statistics increased.

**Key words.** Biostatistics. Measurement of attitudes. Medicine degree. Teaching methodology.

## Introducción

La bioestadística aplica los principios de la estadística a los campos de la medicina y la salud [1]. En la actualidad ocupa un lugar preferente en la medicina basada en la evidencia [2], radicando su importancia no sólo en la toma de decisiones clínicas, si-

no que además es un pilar fundamental a la hora de obtener evidencias científicas fiables y de calidad, en base a las cuales tomar esas mismas decisiones. No cabe duda de que una serie de conocimientos básicos en esta materia es un elemento esencial tanto formativo como asistencial y de investigación del profesional de la medicina [3].

Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública (J Santabárbara); Departamento de Psicología y Sociología (R. López-Antón). Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.

### Correspondencia:

Dr. Javier Santabárbara. Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza. Domingo Miral, s/n. E-50009 Zaragoza.

### E-mail:

jsantabarbara@unizar.es

### Recibido:

14.06.19.

### Aceptado:

02.07.19.

### Conflicto de intereses:

No declarado.

### Competing interests:

None declared.

© 2020 FEM



Artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

La capacidad de manejar con soltura conceptos propios de la bioestadística permite realizar un examen crítico ante la ingente cantidad de información a la que está expuesto un profesional de la medicina diariamente, y actuar en consecuencia [4]. Por el contrario, la carencia de una base formativa sólida en esta materia se traduce en deficiencias a la hora de tomar decisiones diagnósticas y terapéuticas óptimas en perjuicio de los pacientes y la administración [5].

Así como ningún clínico podría negar la importancia de una base de conocimiento semiológico, anatómico o farmacológico en la labor del médico, la percepción generalizada que aún se tiene de la bioestadística entre estudiantes y médicos es, por desgracia, la de un complemento a la práctica clínica más centrada en áreas de investigación, y no la de una herramienta fundamental en todos los ámbitos de la medicina [2].

Aunque es de vital importancia que los médicos tengan una buena formación en esta materia, en los estudios de Grado de Medicina en España suele ser una materia del primer curso y de duración semestral. Además, estudios internacionales la reconocen como difícil de enseñar y aprender [6] y en algunos casos se considera la materia más difícil del grado, requiriendo un esfuerzo considerable por parte del alumnado [7].

Un reciente metaanálisis de estudios internacionales realizado en estudiantes de Grado de Medicina concluyó que la actitud del estudiante hacia la estadística contribuye al éxito en esta materia [8]. Específicamente, este éxito se traduce en el logro del aprendizaje de la bioestadística y el desarrollo de habilidades de pensamiento estadístico útiles para aplicar el conocimiento estadístico en su futuro desempeño profesional [9]. Sin embargo, en nuestro país, es una cuestión aún no abordada.

Por tanto, planteamos los siguientes objetivos: reportar, por primera vez en estudiantes que cursan un grado en la Facultad de Medicina de una universidad española, sus actitudes hacia la estadística; explorar la relación entre las actitudes hacia la estadística y el desempeño en la materia de bioestadística, y monitorizar los cambios en las actitudes a lo largo del curso de bioestadística.

## Sujetos y métodos

### Diseño

Estudio observacional, de corte longitudinal y analítico.

### Población en estudio y selección de la muestra

Los participantes en el estudio fueron estudiantes de Grado en Medicina que cursaban la asignatura de bioestadística de primer curso en la Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte (Huesca) de la Universidad de Zaragoza en el año 2019. El reclutamiento se realizó mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia. A los participantes se les aplicó el cuestionario de castellano hacia la estadística SATS-28 (*Survey of Attitudes Toward Statistics-28*) [10] en su versión en español, al comienzo de la primera (febrero) y de la última clase (mayo) de bioestadística. El investigador estaba disponible para atender cualquier pregunta de los participantes. Tras cumplimentar los cuestionarios, se agradeció a los estudiantes su participación.

### Instrumentos

#### *Características generales*

Las características sociodemográficas (edad y sexo) se recogieron mediante un cuestionario realizado *ad hoc* para este estudio.

#### *Actitudes hacia la estadística*

El cuestionario SATS-28 [10] evalúa las actitudes hacia la estadística en cuatro subescalas: 'afecto' (actitudes positivas y negativas hacia la estadística), 'competencia cognitiva' (actitudes sobre el conocimiento y habilidades en estadística), 'valor' (actitudes sobre cuánto valor tienen las estadísticas en la vida diaria y profesional) y 'dificultad' (actitudes sobre la dificultad de la estadística como tema). A partir de los estudios de validación, se han reportado altos valores del  $\alpha$  de Cronbach para los cuatro subescalas, entre 0,72 y 0,90 [11].

El evaluado debe calificar cada ítem en una escala de 1 a 7, siendo 1 'muy en desacuerdo', y 7, 'muy de acuerdo' (4, valor neutral). Cuanto mayor sea la puntuación en el SATS-28 o cualquier subescala, mejor será la actitud hacia la estadística.

Para los propósitos del presente trabajo utilizamos la versión traducida al castellano de Figueroa et al [12] (Tabla I). El permiso para su utilización se obtuvo del Dr. Candance Schau por correo electrónico.

### Análisis estadístico

La normalidad de las variables en estudio se evaluó mediante el contraste de Shapiro-Wilk para muestras pequeñas. La distribución de la puntuación (total y subescalas) en el SATS-28 se ajustó a una normal, no así la calificación final en bioestadística.

Se empleó la prueba *t* de Student para una muestra con el fin de contrastar si la puntuación media en el SATS-28 y cada una de sus subescalas difiere de 4 (puntuación neutral en una escala de 7). La comparación de las puntuaciones en el SATS-28 según el sexo de los estudiantes se realizó mediante la prueba *t* de Student para dos muestras independientes.

Para estimar la puntuación total en el SATS-28 se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple con sexo y edad como predictores. El porcentaje de la variabilidad en la puntuación según sexo y edad se calculó utilizando el coeficiente de determinación lineal  $R^2$ . Se comprobaron las condiciones de aplicación de regresión lineal.

A continuación, se calculó el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman para valorar la asociación entre la puntuación total y subescalas del SATS-28 y la calificación final en bioestadística.

Finalmente, la prueba *t* de Student para dos muestras relacionadas se aplicó con el propósito de examinar la presencia de cambios significativos en las puntuaciones del SATS-28 al inicio y al final del curso de bioestadística.

El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa estadístico R v. 3.5.1.

### Aspectos éticos

La coordinadora del Grado en Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte (Huesca) de la Universidad de Zaragoza aprobó el protocolo del estudio. A los estudiantes se les indicó que su participación era voluntaria, que los datos serían empleados en beneficio del cursado, que lo declarado no afectaría la calificación que pudieran obtener en la materia y que el instrumento era anónimo. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y posteriormente se les aplicó el cuestionario.

## Resultados

### Características de la muestra

La encuesta en los dos momentos temporales (al comienzo y al final de la asignatura de bioestadística) fue cumplimentada por 34 (75,5%) matriculados en dicha asignatura. La edad media de los estudiantes era de  $18,4 \pm 0,6$  años, siendo el 75,3% mujeres.

### Puntuación en el SATS-28 y sus subescalas

Las puntuaciones de las subescalas del SATS-28, así como la puntuación total, se muestran en la tabla II.

**Tabla I.** Cuestionario sobre las actitudes hacia la estadística (SATS-28).

1. Me gusta la estadística
2. Me siento inseguro cuando hago problemas de estadística
3. No entiendo mucho la estadística debido a mi manera de pensar
4. Las fórmulas estadísticas son fáciles de entender
5. La estadística no sirve para nada
6. La estadística es una asignatura complicada
7. La estadística es un requisito en mi formación como profesional
8. Mis habilidades estadísticas me facilitarán el acceso al mundo laboral
9. No tengo ni idea de qué va la estadística
10. La estadística no es útil para el profesional común
11. Me siento frustrado al hacer pruebas de estadística
12. Los conceptos estadísticos no se aplican fuera del trabajo
13. Utilizo la estadística en la vida cotidiana
14. En las clases de estadística estoy en tensión
15. Disfruto en clase de estadística
16. Las conclusiones estadísticas raramente se dan en la vida
17. La mayoría de la gente aprende estadística rápidamente
18. Aprender estadística requiere mucha disciplina
19. En mi profesión no usaré estadística
20. Cometo muchos errores matemáticos cuando hago estadística
21. Me da miedo la estadística
22. La estadística implica mucho cálculo
23. Puedo aprender estadística
24. Entiendo las formulas estadísticas
25. La estadística no es importante en mi vida
26. La estadística es muy técnica
27. Me resulta difícil comprender los conceptos estadísticos
28. La mayoría de la gente debe cambiar su manera de pensar para hacer estadística

Cada ítem debe calificarse en una escala de 1 ('totalmente en desacuerdo') a 7 ('totalmente de acuerdo').

**Tabla II.** Resumen de la puntuación (total y subescalas) del SATS-28 en la muestra total y estratificada por sexo.

	Muestra total (n = 34)		Sexo		
	Media ± DE	p <sup>a</sup>	Varones (n = 9)	Mujeres (n = 25)	p <sup>b</sup>
			Media ± DE	Media ± DE	
Afecto	4,39 ± 1,04	0,037	4,01 ± 0,91	4,52 ± 1,07	0,220
Subescalas Competencias cognitivas	5,14 ± 0,86	< 0,001	5,07 ± 0,75	5,17 ± 0,90	0,786
Valor	5,27 ± 0,83	< 0,001	5,22 ± 0,54	5,29 ± 0,92	0,830
Dificultad	3,71 ± 0,80	0,043	3,53 ± 0,88	3,77 ± 0,78	0,466
Total	4,62 ± 0,66	< 0,001	4,46 ± 0,55	4,68 ± 0,69	0,391

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> Valor *p* del contraste *t* de Student para la media de la puntuación igual a 4; <sup>b</sup> Valor *p* del contraste *t* de Student para dos muestras independientes.

**Tabla III.** Regresión lineal múltiple de la puntuación total del SATS-28 según variables sociodemográficas.

	Afecto	Competencia cognitiva	Valor	Dificultad	Total
	<i>b</i> ( <i>p</i> )	<i>b</i> ( <i>p</i> )	<i>b</i> ( <i>p</i> )	<i>b</i> ( <i>p</i> )	<i>b</i> ( <i>p</i> )
Edad	0,39 (0,188)	0,28 (0,270)	0,20 (0,429)	0,25 (0,283)	0,28 (0,144)
Sexo (mujer)	0,53 (0,187)	0,12 (0,733)	0,09 (0,793)	0,25 (0,425)	0,25 (0,883)

*b*: coeficiente de regresión. Los residuos del modelo siguieron distribución normal (valor *p* en el contraste de Shapiro-Wilks = 0,553).

La mayoría de los estudiantes mantuvieron actitudes positivas hacia la estadística, de modo que la puntuación media del SATS-28 fue de 4,62 ± 0,66, siendo significativamente superior al valor neutral (media de 4 en una escala de 7 puntos; *p* < 0,001). Además, las puntuaciones elevadas en la subescala 'competencia cognitiva' indicaron que los estudiantes tenían conocimientos y habilidades básicas cuando aprendían y aplicaban la estadística. La puntuación alta y significativa en la subescala 'valor' indicó que los estudiantes conciben la estadística como muy útil en su vida personal y profesional. Además, la puntuación moderada y significativa en la subescala 'afecto' indicó la presencia de sentimientos positivos hacia la estadística. Del mismo modo, la subescala 'dificultad' tuvo una puntuación baja, significativamente inferior al valor neutral (*p* = 0,043),

es decir, los estudiantes pensaban que la estadística es una materia difícil (Tabla II).

La tabla II muestra también la comparación de las puntuaciones total y de las subescalas en el SATS-28 según el sexo de los participantes en el estudio. Aunque las mujeres mostraron actitudes más positivas hacia la estadística que los varones, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (todos valores *p* > 0,05).

### Predictores de las actitudes de los alumnos hacia la estadística

En la tabla III se presentan los resultados de la regresión múltiple de los predictores sexo y edad de la puntuación total del SATS-28 y sus subescalas. Se observa que, conforme aumenta la edad, mayor son las puntuaciones en el SATS-28 total y sus subescalas, aunque no se alcanzó la significación estadística. Las mujeres mostraron mayores puntuaciones que los varones, aunque esta diferencia no fue significativa. Esto es, las estudiantes de sexo femenino y con mayor edad mostraron una tendencia a una mayor actitud positiva hacia la estadística de forma global y en cada una de las cuatro subescalas.

### Relación entre las actitudes de los alumnos y el rendimiento del curso

La tabla IV presenta los coeficientes de correlación de Spearman entre las puntuaciones del SATS-28, y sus cuatro subescalas, y la calificación final en bioestadística. Hubo una correlación positiva y moderada entre el rendimiento en el examen y la puntuación total del SATS-28 ( $r_s = 0,196$ ; IC 95%: -0,152 a 0,501), es decir, los estudiantes con actitudes más positivas hacia la estadística tendieron a rendir mejor en la materia. Además, el logro se relacionó moderadamente con las subescalas 'afecto' ( $r_s = 0,202$ ; IC 95%: -0,146 a 0,506), 'competencia cognitiva' ( $r_s = 0,197$ ; IC 95%: -0,151 a 0,502) y 'dificultad' ( $r_s = 0,286$ ; IC 95%: -0,058 a 0,569), siendo esta última correlación estadísticamente significativa (*p* < 0,05; contraste unilateral).

El pequeño coeficiente de correlación entre el logro en bioestadística y la subescala 'valor' ( $r_s = 0,005$ ; IC 95%: -0,334 a 0,343) indicó que no hubo una correlación sustancial entre ellos.

Las interrelaciones entre las subescalas fueron todas positivas. Las subescalas 'afecto' y 'competencia cognitiva' estaban fuertemente relacionadas entre sí, así como con la subescala 'dificultad'. La subescala 'valor' se relacionó moderadamente con las subescalas 'dificultad' y 'competencia cognitiva', pero

no se relacionó con 'afecto'. Esto es, los estudiantes parecían valorar la estadística independientemente de la dificultad percibida y de sus conocimientos y habilidades básicas cuando aprendían y aplicaban la estadística.

### Seguimiento continuo de las actitudes de los estudiantes hacia la estadística

Los resultados de 34 datos emparejados mostraron que solo hubo ligeros cambios en las actitudes tras completar el curso de bioestadística (Tabla V). Todos los cambios 'antes-después' fueron positivos (aumentó la actitud hacia la estadística de forma global y en las diferentes subescalas). La puntuación total del SATS-28 aumentó significativamente 0,25 puntos.

La puntuación en 'afecto' mostró un cambio positivo significativo, mientras que los cambios en la puntuación de 'competencia cognitiva', 'valor' y 'dificultad', aun siendo también positivos, no alcanzaron la significación estadística.

Específicamente, la puntuación en 'afecto' mostró el mayor cambio, lo que indica que los estudiantes desarrollaron sentimientos menos estresantes e incómodos después del curso. El cambio positivo de la 'competencia cognitiva' y las puntuaciones de 'dificultad' indicaron una tendencia a que los estudiantes encontraron menos problemas y percibieron menos dificultades en la estadística después del curso. De forma equivalente, el cambio no significativo de la puntuación de 'valor' indicó una tendencia a que los estudiantes entendieron que la estadística era muy útil en su carrera profesional y en la vida cotidiana.

En relación al sexo, tanto varones como mujeres experimentaron un cambio positivo en sus actitudes hacia la estadística al finalizar el curso de bioestadística (Tabla V).

### Discusión

Los resultados del primer estudio en alumnos de grado universitario en una facultad de medicina española sugieren que los estudiantes poseen una actitud positiva hacia la estadística, en términos generales, y ésta se incrementó una vez finalizado el curso de bioestadística, aunque la perciben como una materia difícil. El rendimiento en la materia de bioestadística se incrementa en quienes tienen una mayor actitud positiva hacia la estadística.

Dado que la estadística desempeña un papel capital en el desarrollo profesional de un médico, es fundamental que el alumnado de grado manifieste

**Tabla IV.** Correlaciones entre la puntuación (total y subescalas) del SATS-28 con la calificación del examen final en la muestra total ( $n = 34$ ).

	Afecto	Competencias cognitivas	Valor	Dificultad	Total
Afecto	1				
Competencia cognitiva	0,679 <sup>b</sup>	1			
Valor	0,068	0,175	1		
Dificultad	0,632 <sup>b</sup>	0,521 <sup>b</sup>	0,196	1	
Total	0,848 <sup>b</sup>	0,804	0,367 <sup>a</sup>	0,803 <sup>b</sup>	
Calificación final	0,202	0,197	0,005	0,286 <sup>a</sup>	0,196

<sup>a</sup> Correlación significativa en el nivel 0,05 ( $p < 0,05$ ); <sup>b</sup> Correlación significativa en el nivel 0,001 ( $p < 0,001$ ).

**Tabla V.** Cambios en las actitudes hacia la estadística antes y después del curso en la muestra total: incremento en la puntuación.

		Sexo					
		Muestra total ( $n = 34$ )		Varones ( $n = 9$ )		Mujeres ( $n = 25$ )	
		Media $\pm$ DE	$p^a$	Media $\pm$ DE	$p^a$	Media $\pm$ DE	$p^a$
Subescalas	Afecto	0,38 $\pm$ 1,07	0,046	0,55 $\pm$ 1,02	0,142	0,32 $\pm$ 1,11	0,162
	Competencia cognitiva	0,18 $\pm$ 0,87	0,233	-0,02 $\pm$ 0,80	0,946	0,25 $\pm$ 0,90	0,172
	Valor	0,21 $\pm$ 0,85	0,155	0,15 $\pm$ 0,87	0,624	0,23 $\pm$ 0,86	0,183
	Dificultad	0,23 $\pm$ 0,81	0,111	0,27 $\pm$ 0,88	0,386	0,21 $\pm$ 0,80	0,199
Total	0,25 $\pm$ 0,67	0,038	0,24 $\pm$ 0,72	0,347	0,26 $\pm$ 0,68	0,072	

DE: desviación estándar. <sup>a</sup> Valor  $p$  del contraste  $t$  de Student para dos muestras relacionadas.

actitudes positivas hacia ella. Además, las actitudes positivas hacia la estadística son una ventana de oportunidad para aprender más en la materia [13].

Focalizando la atención en los resultados, con la excepción de la subescala 'dificultad', las puntuaciones alcanzadas en las otras tres subescalas fueron significativamente superiores a 4 (valor neutral) en el comienzo del curso. Que los estudiantes de medicina perciban la materia como difícil es un hecho contrastado en la bibliografía internacional [7]. Así, este hallazgo resulta compatible con estudios internacionales en estudiantes de medicina argentinos [14], croatas [8] y estadounidenses [15]. La dificultad percibida en la materia durante sus estudios de



grado puede obstaculizar su aprendizaje [7]. De hecho, una vez finalizados sus estudios de grado, durante el período de residencia médica, reconocen no tener el suficiente bagaje en estadística y se encuentran con muchas dificultades a la hora de interpretar la metodología y resultados de los trabajos científicos que han de consultar [16]. La solución a este problema podría pasar por una docencia que evite el uso de terminología estadística y complejas fórmulas matemáticas, haciendo un mayor uso de nuevas tecnologías y otorgando mayor importancia del aprendizaje basado en problemas y la utilización de casos prácticos reales y relevantes recogidos en la bibliografía médica [17].

Una vez finalizado el curso, todas las subescalas incrementaron su puntuación, siendo 'valor' la única que alcanzó la significación estadística. Por tanto, una vez presentada la materia, la conciencia en los estudiantes de que la estadística se trata de un instrumento valioso y relevante para su desarrollo profesional, digno de ser entendido y aplicado, se vio incrementada [14].

Encontramos que las actitudes positivas hacia la estadística, de forma global, estuvieron relacionadas significativamente con el rendimiento en bioestadística. En concreto, observamos que aquellos alumnos que mostraron mayor afecto por la estadística y menores dificultades en su aprendizaje obtuvieron una mayor calificación en la materia. Así, una pérdida del 'miedo' hacia la estadística podría devenir en un mayor aprendizaje y una mejor asimilación de estos conocimientos [18]. Sin embargo, no encontramos asociación con la subescala 'valor' ni con 'competencias cognitivas', resultado que difiere del estudio de Zhang et al [19] en alumnos de posgrado de medicina; una posible explicación podría ser el elevado porcentaje de mujeres de nuestra muestra (73,5%) frente a la de dicho estudio (42,9%), ya que algunos trabajos apuntan que las mujeres tienen actitudes más negativas que los hombres y esto podría influir en su rendimiento en la materia [20].

Nuestros hallazgos sugieren que una mejora en las actitudes hacia la estadística en los alumnos podría incrementar el aprendizaje de esta materia en estudiantes de medicina. La cuestión es cómo. Schutz et al [21] sugieren evitar el uso de terminología estadística y complejas fórmulas matemáticas, ya que esto únicamente provoca miedo y ansiedad en el aprendizaje por parte del alumnado. Meletiou-Mavrotheris et al [22] proponen un mayor uso de nuevas tecnologías y Bland [23] otorga una mayor importancia al aprendizaje basado en problemas. En una experiencia en alumnos de grado de medicina argentinos, se comprobó una mejora en el valor otor-

gado a la estadística comparando antes y después de un curso donde se aplicaba la técnica de trabajo con 'datos propios' [14]. En este sentido, una encuesta realizada a 130 médicos británicos [17] sugiere que cimentar la enseñanza de estadística en el contexto de estudios de investigación reales e incluir ejemplos de trabajos clínicos típicos puede preparar mejor a los estudiantes de medicina para su carrera posterior.

La principal limitación del presente estudio radica en la utilización de muestreo no probabilístico de conveniencia en un único centro y con escaso tamaño muestral, lo que imposibilita la generalización de los hallazgos.

En conclusión, los estudiantes de medicina poseen una buena actitud hacia la estadística y se incrementa tras haber cursado la materia de bioestadística, aunque la perciben como una materia difícil. Por tanto, ya desde el grado habría que evitar la percepción de la estadística como una asignatura compleja mediante el uso sistemático de ejemplos reales, aprendizaje basado en problemas y trabajos con datos propios, entre otros métodos de enseñanza. La implementación de esta nueva metodología viene motivada por el hallazgo, en el presente trabajo, de que los estudiantes de medicina con mejor actitud a la estadística mostraron mayor rendimiento en bioestadística. Todo ello conduce a redoblar esfuerzos, a buscar nuevas estrategias de atracción hacia la estadística y a potenciar la creatividad a fin de que el alumnado comprenda la trascendencia de esta disciplina para su quehacer profesional, como sugieren Páez et al [14] en un estudio similar de estudiantes de medicina argentinos.

Se precisan futuros estudios que analicen la modificación de la actitud hacia la estadística mediante la implementación de dichas técnicas en el Grado en Medicina.

#### Bibliografía

1. D'Agostino RB, Sullivan LM, Beiser AS. *Introductory applied biostatistics*. Boston, MA: Brooks/Cole Cengage Learning; 2006.
2. Dawson GF. *Interpretación fácil de la bioestadística*. La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas. Barcelona: Elsevier; 2009.
3. Calvache JA, Barón-López F, Garret-Shoemaker R. La bioestadística y su aplicación a la investigación en salud. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca* 2006; 8: 56-9.
4. Gore A, Kadam Y, Chavan P, Dhumale G. Application of biostatistics in research by teaching faculty and final-year postgraduate students in colleges of modern medicine: a cross-sectional study. *Int J Appl Basic Med Res* 2012; 2: 11-6.
5. Fernández-Niño JA, Trejo-Valdivia B. Costumbres, mal uso y abuso en estadística. *Revista Salud IUS* 2016; 48: 5-6.
6. Garfield JB. Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal* 2003; 2: 22-38.

7. Butt AK, Wajid G, Khan AA. Why doctors find learning biostatistics and epidemiology difficult: lessons learnt from CPSP workshop using CIPP model. *Adv Health Sci Educ* 2016; 2: 3-9.
8. Milic NM, Masic S, Milin-Lazovic J, Trajkovic G, Bukumiric Z, Savic M, et al. The importance of medical students' attitudes regarding cognitive competence for teaching applied statistics: multi-site study and meta-analysis. *PLoS One* 2016; 11:e0164439.
9. Artino AR, Holmboe ES, Durning SJ. Can achievement emotions be used to better understand motivation, learning, and performance in medical education? *Med Teach* 2012; 34: 240-4.
10. Schau C, Stevens J, Daufhine T, Del Vecchio A. The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educ Psychol Meas* 1995; 55: 868-75.
11. Hilton SC, Schau C, Olsen JA. Survey of attitudes toward statistics: factor structure invariance by gender and by administration time. *Struct Equ Modeling* 2004; 1: 92-109.
12. Figueroa SM, Pérez MA, Bacelli S, Prieto G, Moler E. Actitudes hacia la estadística en estudiantes de ingeniería. *Interdisciplinaria* 2012; 29: 111-49.
13. Sesé A, Jiménez R, Montaña JJ, Palmer A. ¿Pueden las actitudes hacia la estadística y la ansiedad estadística explicar el rendimiento de los estudiantes? *Revista de Psicodidáctica* 2015; 20: 285-304.
14. Páez Y, Camila B, Mosconi S, Montenegro SM. Actitudes de estudiantes hacia la estadística, antes y después de cursar la asignatura, en una escuela médica argentina. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud* 2017; 2: 109-14.
15. Hannigan A, Hegarty AC, McGrath D. Attitudes towards statistics of graduate entry medical students: the role of prior learning experiences. *BMC Med Educ* 2014; 14: 70.
16. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA* 2007; 298: 1010-22.
17. Miles S, Price GM, Swift L, Shepstone L, Leinster SJ. Statistics teaching in medical school: opinions of practising doctors. *BMC Med Educ* 2010; 10: 75.
18. Onwuegbuzie A, Wilson V. Statistics anxiety: nature, etiology, antecedents, effects, and treatments –a comprehensive review of the literature. *Teach High Educ* 2003; 8: 195-209.
19. Zhang Y, Shang L, Wang R, Zhao Q, Li C, Xu Y, et al. Attitudes toward statistics in medical postgraduates: measuring, evaluating and monitoring. *BMC Med Educ* 2012; 12: 117.
20. Onwuegbuzie A. Statistics test anxiety and female students. *Psychol Women Q* 1995; 19: 413-8.
21. Schutz PA, Drogosz LM, White VE, Distefano C. Prior knowledge, attitude and strategy use in an introduction to statistics course. *Learn Individ Differ* 1998; 10: 291-308.
22. Meletiou-Mavrotheris M, Lee C, Fouladi RT. Introductory statistics, college student attitudes and knowledge –a qualitative analysis of the impact of technology-based instruction. *Int J Math Educ Sci Technol* 2007; 38: 65-83.
23. Bland JM. Teaching statistics to medical students using problem based learning: the Australian experience. *BMC Med Educ* 2004; 4: 31.