

# Ideas y actitudes del alumnado de educación secundaria en su primer contacto con la estadística

## Secondary school students' ideas and attitudes when dealing with statistics for the first time

Jesús Montejo-Gámez<sup>1</sup> y M<sup>a</sup> Victoria Amador Saelices<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Granada, <sup>2</sup>Colegio Legamar, España

### Resumen

Se presenta un estudio sobre las concepciones de alumnos de secundaria sobre estadística y la influencia del empleo de situaciones contextualizadas sobre estas concepciones y la repercusión en el rendimiento académico. La investigación se desarrolló con una muestra de 43 estudiantes de 2º ESO sin experiencia escolar con la estadística, que completaron una escala de actitudes hacia la materia y proporcionaron definiciones antes y después del trabajo en el aula con la asignatura. Los resultados mostraron un desarrollo de ideas que fue desde un conocimiento informal basado en contextos cercanos y unas actitudes positivas hacia una concepción más formal y rica de la materia y unas actitudes mejores. No se observó evolución en cuanto a los sistemas de representación empleados ni se constató que las mejores actitudes explicaran el rendimiento académico en estadística.

**Palabras clave:** Educación secundaria; actitudes hacia la estadística; matemáticas en contexto; ideas previas.

### Abstract

A study concerning secondary students' ideas and attitudes towards statistics is presented. The influence of teaching through contextualized situations on these conceptions and the repercussion on academic performance are also analysed. The research was developed with a sample of 43 students of 2nd ESO without school experience with statistics, who completed a scale of attitudes toward the subject and provided definitions before and after work in the classroom with the subject. The results show a development of ideas that went from an informal knowledge based on close contexts and positive attitudes towards a more formal and rich conception of the subject and better attitudes. Neither evolution was observed regarding the representation systems used nor was it found that attitudes can explain academic achievement in statistics.

**Keywords:** Secondary school; attitudes towards statistics; contextualized mathematics; preliminary ideas.

## 1. Introducción y motivación

La estadística es una de las ramas matemáticas que mayor relevancia tiene en el resto de disciplinas científicas y en las ciencias sociales, debido a su poder explicativo y a su versatilidad para abordar problemas de diferente índole. Del mismo modo, el conocimiento de ideas estadísticas es básico hoy en día en la experiencia cotidiana dentro una sociedad cambiante en la que los ciudadanos deben gestionar gran cantidad de información. Por tanto, en el contexto educativo actual en el que se busca un aprendizaje matemático orientado al desarrollo de competencias, es fundamental el desarrollo de un sentido estadístico (Batanero, 2013). En consecuencia, los procesos de aprendizaje y enseñanza de la estadística deben ser objeto de múltiples investigaciones dentro de la educación matemática (Batanero, Contreras y Arteaga, 2011; Bologna y Vaiman, 2013; Ruiz de Miguel, 2015).

A pesar de la importancia para los individuos de poseer ciertas destrezas de sentido estadístico y la incidencia de la estadística en el currículo nacional español desde la educación primaria, existen estudiantes que nos dicen que no han estudiado estadística hasta la educación secundaria, por lo que sería interesante analizar si dichos estudiantes tienen algunas ideas previas sobre el tema.

Este estudio se centra en un contexto educativo donde el alumnado de 2º ESO no había tenido experiencias escolares previas relacionadas con la estadística. Se observaron indicios, no obstante, de que el alumnado sí había desarrollado algún conocimiento informal y opiniones sobre lo que es la estadística y su utilidad. Se plantean en esta situación los interrogantes sobre cómo son estas concepciones previas y cómo se pueden ver afectadas por la instrucción matemática. Surgen así las preguntas de investigación que se plantean para la investigación: ¿Qué ideas previas sobre estadística poseen aquellos alumnos de educación secundaria obligatoria sin contacto escolar previo con la disciplina? ¿Qué actitudes hacia los contenidos presentan? ¿Cómo afecta la instrucción matemática a estas concepciones previas? ¿Los alumnos con mejor actitud son los que mejor rendimiento obtienen? Las respuestas a estas preguntas proporcionan información sobre cómo plantear las experiencias de aprendizaje sobre estadística de alumnos con conocimiento informal previo sobre la materia.

La estructura de la comunicación es la siguiente: en la sección de antecedentes se describen algunas investigaciones a esta propuesta, seguido de la exposición de la metodología de investigación empleada. A continuación, se discuten los resultados encontrados y se extraen las conclusiones del trabajo en relación a las preguntas de investigación planteadas.

### **1.1. Antecedentes**

Una de las cuestiones principales que surgen en relación a las preguntas de investigación es cómo diseñar las experiencias de aprendizaje para que la estadística surja de forma natural como una herramienta útil y cercana al alumno. A este respecto, Batanero y Díaz (2004) destacaron la poca pertinencia de proponer ejercicios estadísticos descontextualizados. Esta idea sugiere implementar en el aula una instrucción orientada a la comprensión de las técnicas estadísticas desde su aplicación a problemas realistas. En este sentido, Batanero, Contreras y Arteaga (2011) señalaron un conjunto de pautas para trabajar la estadística desde esta perspectiva. Propusieron que el alumnado puede trabajar de forma autónoma en torno a las siguientes fases. En primer lugar, deben identificar un problema de interés para ellos, y materializar preguntas específicas sobre el problema. A continuación, deben ser capaces de recoger datos relevantes para responder a las preguntas. En tercer lugar, tienen que analizar esos datos e interpretar los resultados del análisis en términos de las preguntas formuladas. Por último, deben redactar el trabajo realizado a lo largo de las fases para elaborar un informe del proyecto realizado. En el contexto de la presente investigación esta metodología es idónea, ya que permite aprovechar las concepciones previas del alumnado para que planteen su trabajo a partir de sus concepciones previas.

Aunque abundan las referencias relacionadas con la conexión entre las actitudes hacia la estadística y los procesos de enseñanza y aprendizaje, en estudiantes e incluso en futuros profesores (Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Estrada, Batanero y Lancaster, 2011), se han encontrado pocas investigaciones precedentes con estudiantes de educación secundaria sin contacto previo con ideas estadísticas y las encontradas

muestran resultados dispares. Estrada, Batanero y Fortuny (2004) observaron que los profesores en formación que habían estudiado estadística mostraban mejores actitudes. Por el contrario, Salinas y Mayén (2016) encontraron que la ausencia de contacto con la estadística fue un elemento que determinó una actitud favorable hacia la materia en alumnos de bachillerato.

Respecto a los trabajos con estudiantes, tendremos en cuenta el de Ruiz de Miguel (2015), que encontró que las actitudes hacia la estadística del alumnado universitario varían en función de su experiencia previa con la materia. En cuanto a la relación entre la afectividad y el rendimiento académico, consideramos a Bologna y Vaiman (2013), en cuya muestra, la ansiedad respecto a los contenidos fue uno de los factores que más determinó el rendimiento académico. Por su parte, Estrada (2007) observó que la formación estadística es un factor indispensable para mejorar las actitudes. Tanto en Carmona (2004) como en Estrada et al. (2011) se mencionan otros trabajos que obtienen la relación entre actitud y rendimiento. Dempster y McCorry (2009) llegaron a idénticas conclusiones y también observaron que las actitudes al final de la instrucción eran mejores predictores de la calificación de los alumnos que sus actitudes iniciales. Respecto a la influencia de las prácticas de enseñanza, Solaz, Sanjosé y Caurín (2011) encontraron relación significativa de las actitudes hacia la estadística y la metodología docente empleada en la instrucción.

## **1.2. Objetivos de la investigación e hipótesis**

Los objetivos de la investigación están orientados a indagar sobre las concepciones (ideas y actitudes) previas que los estudiantes del segundo curso de la educación secundaria obligatoria han desarrollado sobre la estadística de manera informal antes de trabajarla en el aula y analizar los efectos de la sobre estas concepciones. Específicamente, se persigue:

O1: Describir las ideas previas que tienen los alumnos sobre qué es la estadística y conocer su evolución tras la instrucción.

O2: Describir las actitudes hacia la estadística de los estudiantes y conocer su evolución tras la instrucción.

Respecto a estos objetivos, se plantea la hipótesis de que una instrucción basada en situaciones contextualizadas siguiendo las pautas de Batanero et al. (2011) generan efectos positivos en las actitudes e ideas más precisas sobre la aplicación y la utilidad de la estadística. De forma complementaria, se busca

O3: Conocer si las actitudes hacia la estadística explican el rendimiento académico en la materia.

## **2. Metodología**

Dadas las características de los objetivos de investigación, se ha optado por un enfoque mixto, de forma que las ideas previas se analizaron mediante un análisis cualitativo, mientras que la descripción de las actitudes y su relación con el rendimiento se abordaron de forma cuantitativa, según se explica a continuación.

## 2.1. Participantes y contexto educativo. Diseño de la instrucción

El estudio se realizó sobre una muestra de 43 estudiantes (22 alumnas y 21 alumnos) de dos cursos de 2º ESO (entre 12 y 13 años de edad) del Colegio Legamar de Leganés (Madrid). Ninguno de los alumnos había recibido formación estadística alguna antes de esta investigación.

La instrucción en el aula tuvo dos semanas de duración, durante las que los participantes trabajaron siempre por equipos de 3 o 4 componentes a lo largo de un total de nueve sesiones. En la primera sesión se buscó dar una visión global de la estadística a partir de su utilidad para la vida cotidiana. Para ello se presentaron unas diapositivas con ejemplos de errores encontrados en medios de comunicación donde se hacía un uso erróneo o capcioso de las representaciones estadísticas y se motivó la necesidad del desarrollo del sentido estadístico. A continuación, se proporcionaron un glosario y un mapa conceptual vacío que los alumnos completaron con los conceptos del glosario. En la segunda sesión los equipos trabajaron problemas sobre situaciones contextualizadas que requerían el uso de variables cualitativas dicotómicas y politómicas, variables cuantitativas discretas y variables cuantitativas continuas (junto con sus representaciones y medidas estadísticas asociadas), así como las nociones de población y muestra en un estudio. Las respuestas a los problemas se pusieron en común en la tercera sesión. En la sesión 4 se planteó una situación abierta que requería la toma de decisiones basada en datos reales y se propusieron ejemplos de soluciones a problemas de ese tipo: diferentes tipos de cuestiones que podrían plantearse en esas situaciones y respuestas a esas cuestiones utilizando representaciones y medidas de posición y dispersión adecuadas. En la quinta sesión se planteó el desarrollo de un estudio estadístico en el que los participantes siguiendo las fases propuestas de Batanero et al. (2011), que se desarrollaron durante esa sesión y las dos siguientes. En la sesión 8 los estudiantes prepararon diapositivas para presentar los resultados obtenidos, actividad que se llevó a cabo durante la última sesión. En esta última sesión, los equipos también entregaron el informe del estudio estadístico llevado a cabo.

## 2.2. Recogida de información, variables y estrategias analíticas

Para abordar el primer objetivo específico se planteó a los participantes la siguiente cuestión: “*Explica con tus palabras qué es la estadística. Usa ejemplos si quieres*”. Esta cuestión se planteó en la primera sesión y en una sesión posterior a la instrucción. Para analizar la información se hizo un análisis de contenido de las respuestas dadas. Dicho análisis se completó a partir del recuento a partir de tres focos de observación: i) palabras clave, ii) mención a contenidos matemáticos y iii) sistemas de representación utilizados.

Son muchas las escalas de medición de actitudes, cuyas características son analizadas por Carmona (2014). Para afrontar el segundo objetivo de investigación se planteó un diseño preexperimental pretest-postest en el que el instrumento de recogida de información sobre las actitudes fue la escala propuesta por Auzmendi (1992). Se trata de una escala Likert de 1 a 5 que contiene cinco dimensiones internas para explicar las actitudes hacia la estadística: utilidad percibida, ansiedad, confianza, agrado y motivación (puede consultarse en Darías, 2000). La escala se pasó a los participantes de forma coordinada con la cuestión sobre qué es la estadística (sesiones 1 y posterior a la 9). El resultado de la recogida de información es un conjunto de 12 variables: 6 iniciales (5 de ellas correspondientes a las dimensiones de Auzmendi (1992) antes de la

instrucción y su media aritmética, a la que se denominó *AHEA*) y 6 finales (5 de ellas correspondientes a las dimensiones después de la instrucción y su media aritmética a la que se denominó *AHED*). Concretamente, las variables consideradas son i) *UA* y *UD*, que miden la utilidad percibida antes y después de la instrucción, respectivamente; ii) *AnAy AnD*, correspondientes a la ansiedad que generó la materia antes y después del trabajo en clase; iii) *ConfAy ConfD*, relacionadas con la confianza antes y después de la implementación de la propuesta; iv) *AgAy AgD*, relacionadas con el agrado que generan los contenidos estadísticos; v) *MA MAy MD*, asociadas a la motivación que genera la estadística y, finalmente, vi) *AHEA* y *AHED*, las variables que resumen las actitudes hacia la estadística antes y después de las sesiones de trabajo en clase.

Para contrastar la hipótesis sobre los efectos positivos del diseño se llevaron a cabo dos pruebas de rangos con signo de Wilcoxon, una simétrica y otra asimétrica. Por último, para conocer el poder explicativo de las actitudes sobre el rendimiento (tercer objetivo específico) se calculó utilizó la variable *Calificación*, que consistió en el resultado de la evaluación dada por la docente. Esta variable se construyó a partir de la valoración, por parte de la profesora de la asignatura, de diferentes ítems: i) respecto al informe del trabajo, se valoró el interés del estudio, la calidad de las cuestiones planteadas, el uso de variables apropiadas, la representación adecuada de los datos, el cálculo de medidas de posición y el cálculo de medidas de dispersión (valores por equipos); ii) respecto a la presentación, se valoró la claridad en la exposición y la respuesta a preguntas hechas por la docente (valores individuales). La calificación consistió en la media aritmética de la valoración dada por la docente a cada uno de los ítems mencionados. El poder explicativo de las actitudes sobre la calificación se estudió mediante los correspondientes coeficientes de correlación, para observar la relación con cada una de las dimensiones de Auzmendi (1992).

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Evolución de las ideas sobre estadística

El análisis cualitativo de las ideas previas dadas por los participantes puso de manifiesto desconocimiento y, en aquellos alumnos que mostraron conocimiento, una fuerte conexión de la estadística con contextos que son de su interés y con contenidos matemáticos que ellos reconocen en dichos contextos (Figura 1).

El análisis de las palabras clave mostró que casi la mitad de los estudiantes no tenían ideas claras sobre la estadística: de los 43 participantes, 14 declararon explícitamente no saber y 6 proporcionaron una definición buscada en un diccionario que había en clase. Dentro del resto de los participantes, 15 evidenciaron tener una noción previa de la incidencia de la estadística en situaciones cotidianas. Concretamente, 8 estudiantes presentaron ejemplos concretos asociados con el deporte, especialmente con baloncesto (6 de los 8), mientras que 5 proporcionaron ejemplos en contexto escolar (calificaciones) y 2 en contextos de juegos. En cuanto a los contenidos, surgieron los conceptos de porcentaje (mencionado en 10 ocasiones), media (en 12 ocasiones) y probabilidad/*posibilidades* (12 menciones). Por último, en cuanto a los sistemas de representación utilizados, se observó predominio del lenguaje verbal, ya que solo 6 se apoyaron en representaciones simbólicas y 4 utilizaron gráficos.

En el cuestionario tras la instrucción, el análisis de las palabras clave evidenció una concepción ampliada y más formal en el alumnado (Figura 2). Concretamente, 30 de los

participantes se refirieron a la estadística como “una rama de las matemáticas”, de acuerdo con la definición proporcionada en el glosario. Del mismo modo, 22 estudiantes manifestaron que la estadística analiza características sobre una población, mientras que 16 destacaron el proceso de recogida de datos, análisis de los mismos y extracción de conclusiones. En cuanto a los contenidos matemáticos mencionados en la definición, se observó mayor riqueza de ideas y menor concentración en torno a nociones como media o porcentajes. En concreto, el diagrama de sectores fue mencionado en 5 ocasiones, la media en 4, al igual que el diagrama de barras. Por su parte, el histograma, la moda y los porcentajes fueron citados 2 veces cada uno. Del mismo modo, ideas más generales como “tablas” o “gráficos” también fueron destacadas dos veces cada una. En cuanto a los sistemas de representación, 6 participantes apoyaron su definición con gráficos y 5 utilizaron representaciones simbólicas.

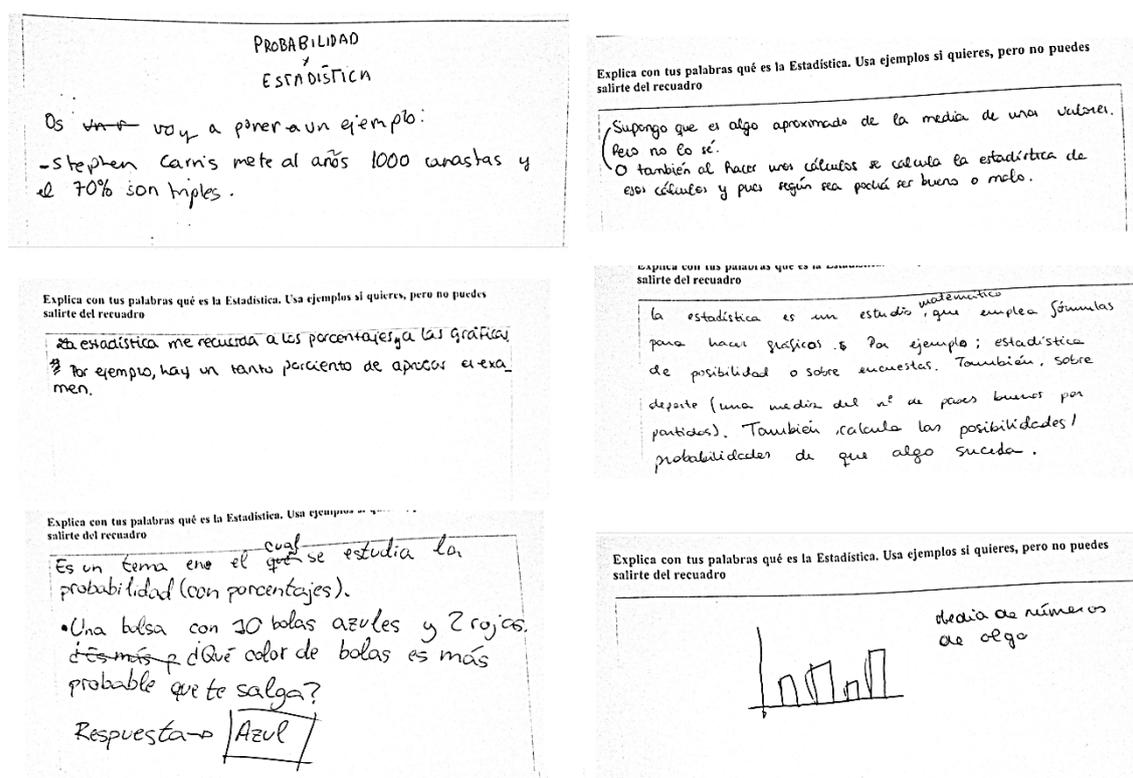


Figura 1. Ejemplos de ideas previas sobre la estadística que se observaron en la primera sesión.

En conclusión, se observó que la instrucción generó un conocimiento más extendido entre el alumnado sobre qué es la estadística, de manera que se evidenciaron ideas más formales y una visión global asociada al proceso de recogida, análisis de datos y extracción conclusiones. No se constató, por el contrario, un uso de sistemas de representación más variado para ilustrar la noción de estadística.

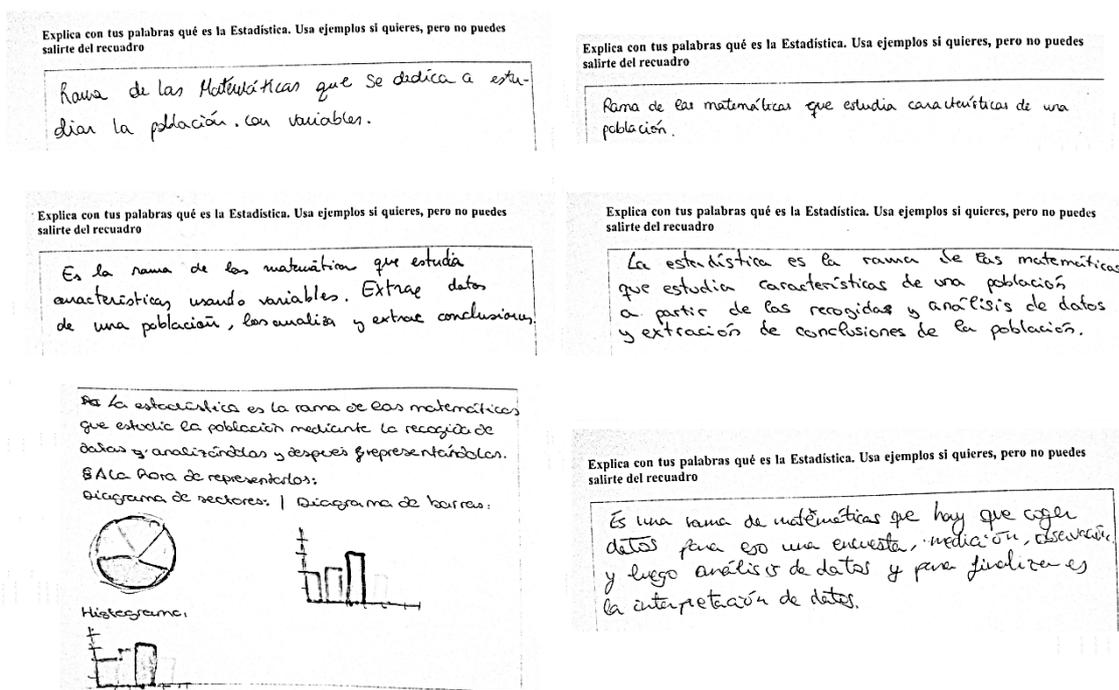


Figura 2. Ejemplos de ideas previas sobre la estadística que se observaron tras la última sesión.

### 3.2. Evolución sobre las actitudes hacia la estadística

Los tests de actitudes hacia la estadística arrojaron valores de alpha de Cronbach de 0,621 en el cuestionario inicial y 0,897 para el cuestionario tras la sesión final. La Tabla 1 muestra el análisis descriptivo de las variables de actitudes hacia la estadística y la variable *Calificación*. Se observan mayores valores de *AHED* que de *AHEA* tanto para las medidas de posición como para las de dispersión. La calificación obtenida por los alumnos estuvo en torno al notable. Estos resultados están de acuerdo con los encontrados por Estrada et al. (2004), en el sentido de que el trabajo con la estadística ha favorecido las actitudes de los estudiantes. A su vez, contrastan con los hallazgos de Salinas y Mayén (2016), para los que las actitudes más favorables se observaban en estudiantes que desconocían la materia.

Tabla 1. Análisis descriptivo de las actitudes y del rendimiento

Variable	Media	Mediana	DT	Desv. estándar	Rango
<i>AHEA</i>	3,1	3,08		0,27	1,44
<i>AHED</i>	3,33	3,28		0,54	2,28
<i>Calificación</i>	6,83	7		1,55	7

La Figura 3, por su parte, permite observar el desglose de las dimensiones de la escala de Auzmendi (1992) en relación a las actitudes después del test (que mostraron mayores valores). Se observa que los alumnos mostraron bajo nivel de ansiedad, bastante confianza (ambas medias están en torno al 4) y, en general, en sus propias posibilidades. En contraste, la dimensión con valoración más baja es el agrado por la materia (aproximadamente 2).

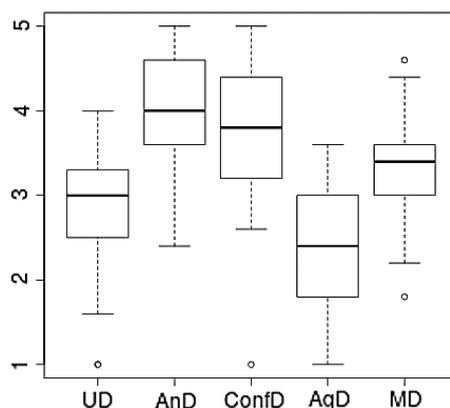


Figura 3. Distribución de la puntuación en las dimensiones de Auzmendi (1992) (utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación) en el cuestionario final.

Para contrastar la significatividad de la mejora de las actitudes hacia la estadística tras la instrucción, la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon permitió rechazar la hipótesis de igualdad de medias entre *AHEA* y *AHED*, con un p-valor de 0,0082. Del mismo modo, la prueba asimétrica (más robusta) permite rechazar la hipótesis de que *AHEA* es mayor o igual que *AHED* ( $p=0,004$ ). En consecuencia, se puede afirmar que la implementación de la propuesta didáctica mejoró significativamente las actitudes del alumnado hacia la estadística.

### 3.3. Relación entre actitudes y rendimiento académico

Los contrastes de regresión univariante muestran una baja correlación del rendimiento con las actitudes tanto en el cuestionario de la primera sesión como en el final. No obstante, las actitudes tras la instrucción mostraron un poder explicativo ligeramente superior para la calificación que las actitudes iniciales (con coeficientes de determinación lineal 0,082 ( $r=0,28$ ) y p-valor de 0,0623 para *AHEA* y coeficiente de determinación lineal 0,104 ( $r=0,32$ ) con un p-valor de 0,035 para *AHED*). Aunque los resultados fueron estadísticamente significativos, no tienen significación práctica, debido al pequeño valor del coeficiente de correlación, ya que sólo explican respectivamente el 8,2% y 10,4% de la variabilidad del rendimiento.

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre la calificación y las dimensiones de Auzmendi (1992) en el cuestionario final

	<i>UD</i>	<i>AnD</i>	<i>ConfD</i>	<i>AgD</i>	<i>MD</i>
<i>Calificación</i>	0,29	0,41	0,23	0,09	0,26

No obstante, aunque con pequeño efecto, se observó que las actitudes al final de la instrucción explican mejor la calificación que las actitudes iniciales, en consonancia con los resultados de Dempster y McCorry (2009). Además, la ansiedad es uno de los factores que más relación guarda con el rendimiento académico (Tabla 2), resultado similar que el obtenido por Bologna y Vaiman (2011), observándose en este caso una correlación positiva entre ansiedad y calificación. En resumen, el análisis deja de manifiesto que la mejor actitud no estuvo relacionada de forma clara con el rendimiento en la materia, hallazgos que contrastan con los de Estrada (2007), que sí encontró relación entre conocimiento de los contenidos y las actitudes.

#### 4. Conclusiones

Se ha presentado una investigación en la que se han explorado las ideas que presentan estudiantes de educación secundaria en su primera experiencia con contenidos relacionados con la estadística, el efecto de una estrategia de enseñanza basada en la comprensión de las técnicas estadísticas trabajando en situaciones contextualizadas y la relación de las actitudes hacia la materia de los alumnos con su rendimiento académico.

En una primera instancia los participantes mostraron bajo conocimiento e ideas previas basadas en contextos cercanos a ellos y en conceptos como media y porcentajes, posibilidad. El efecto de la instrucción contribuyó a que se concibiera la estadística como una disciplina matemática que es útil para gestionar la información y en la que se distinguen las fases de recogida, análisis y extracción de conclusiones, de manera que los estudiantes pasaron de un vocabulario impreciso fundamentado en ejemplos que les eran familiares, a una concepción en la que proliferan términos como “población” o “análisis de datos”. No se constataron, sin embargo, alteraciones en los sistemas de representación elegidos para describir la estadística. En cuanto a las actitudes, el alumnado se mostró poco ansioso y confiado ante sus posibilidades y, en general, con actitudes positivas hacia la asignatura. Estas sensaciones positivas mejoraron tras el trabajo en el aula, pero no se constató que estas nuevas actitudes se tradujeran en un aprendizaje más profundo, ya que las dimensiones actitudinales mostraron bajo poder explicativo de la calificación.

Estos resultados apoyan el empleo de metodologías basadas en situaciones contextualizadas para mejorar la predisposición ante la materia de un alumnado sin experiencia previa con los contenidos. No obstante, no se ha recogido evidencia de que esta mejor predisposición contribuya al en el desarrollo del sentido estadístico. Deben hacerse investigaciones más profundas en este sentido para dilucidar esta cuestión.

Como limitaciones del estudio, debe señalarse que el uso de una escala Likert cerrada para medir actitudes a estudiantes de ESO constituyó un punto débil de la investigación. Algunos alumnos dejaron en blanco ítems de la escala, lo que explica la baja fiabilidad aparente en los resultados del cuestionario inicial. Del mismo modo, el uso de la calificación como medida del aprendizaje adquirido puede resultar pobre. Por otra parte, sería también necesario completar esta información cuantitativa con un análisis cualitativo sobre actitudes, que permitiría explicitarlas percepciones del alumnado usando sus propios términos. Este estudio, que también complementaría el análisis de las ideas desarrolladas por los alumnos durante la instrucción, debe ser objeto de futuras investigaciones.

#### Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Colegio Legamar de Leganés su apoyo para que esta investigación se haya podido desarrollar en las aulas del centro.

#### Referencias

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. Bilbao: Mensajero.
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: componentes y desarrollo. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 55-61). Granada,

Departamento de Didáctica de la Matemática.

- Batanero, C., Contreras, J.M. y Arteaga, P. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2). Disponible en: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2151>
- Batanero, C y Díaz, C (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio-Royo (Ed), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (pp. 125-164). Zaragoza: ICE.
- Bologna, E. L. y Vaiman, M. (2013). Actitudes, experiencia previa y nivel de logro en estadística en la carrera de psicología. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 91-103). Granada: Universidad de Granada.
- 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*, 1(1), 5-28.
- Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. En M. Camacho, P. Flores, P. Bolea (Eds.), *SEIEM, 11., 2007, San Cristóbal de la Laguna. Actas* (pp. 121-140). Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- 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), 263-273.
- Estrada, A., Batanero, C. y Lancaster, S. (2011). Teachers' attitudes towards statistics. En C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education* (pp. 173-174). Springer.
- Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12(2), 175-178.
- Dempster, M. y McCorry, N.(2009). The role of previous experience and attitudes toward statistics in statistics assessment outcomes among undergraduate psychology students. *Journal of Statistics Education* 17(2),1-7.
- Ruiz de Miguel, C. (2015). Attitudes towards statistics of students in education, social education and primary and elementary education at UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374.
- Salinas, J. y 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.
- Solaz, J.J., Sanjosé, V. y Caurín, C. (2011). Cambio en las actitudes hacia el estudio de las ciencias: efectos de usar una metodología transmisiva o una constructivista. *Omnia*, 17(3), 23-34.