

ACTITUDES HACIA LA PROBABILIDAD DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Attitudes towards probability of secondary school mathematics teachers

Anasagasti, J., Berciano, A. e Izagirre, A.

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Resumen

Esta comunicación analiza la dimensión Actitudes hacia la Probabilidad mediante la escala Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (ASPT). La muestra se compone de 185 docentes en activo de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma Vasca a los que se les facilitó el cuestionario de forma telemática. Mediante una metodología cuantitativa descriptiva se examinaron las Actitudes hacia la Probabilidad del profesorado en una escala Likert de 1 a 5 puntos. Se concluye que el profesorado considerado en este estudio presenta, en general, una buena Actitud hacia la Probabilidad con una puntuación media alta (cercana a 4) para la dimensión analizada y los tres componentes, y una puntuación media para cada ítem superior a la posición de indiferencia (3). Aun así, hay un porcentaje de la muestra con puntuaciones negativas.

Palabras clave: actitudes, probabilidad, profesorado en activo, educación secundaria.

Abstract

This paper analyses the Attitudes towards Probability dimension using the Attitudes towards Probability and its Teaching (ASPT) scale. The sample consisted of 185 in-service Secondary Education teachers in the Basque Autonomous Community who were provided with the questionnaire telematically. Using a descriptive quantitative methodology, teachers' Attitudes towards Probability were examined on a Likert scale of 1 to 5 points. It is concluded that the teachers considered in this study present, in general, a good Attitude towards Probability with a high average score (close to 4) for the dimension analysed and the three components, and an average score for each item above the indifference position (3). Even so, there is a percentage of the sample with negative scores.

Keywords: attitudes, probability, in-service teachers, secondary education.

INTRODUCCIÓN

A la hora de enseñar contenidos de probabilidad, y en general las matemáticas, todo docente, además de poseer el conocimiento especializado de la materia, debe atender otros aspectos para poder desarrollar satisfactoriamente su labor. En los distintos modelos que analizan y explican los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, encontramos multitud de estudios como los recogidos en McLeod y McLeod (2002) que ponen de manifiesto el importante papel del dominio afectivo tanto para el alumnado como para el profesorado; dentro del Enfoque Onto-Semiótico (EOS), encontramos el concepto de idoneidad afectiva, el cual suele considerarse inexorablemente interconectado con la cognición (Beltrán-Pellicer, 2018). En el modelo de Conocimiento Especializado del Profesorado de Matemáticas (MTSK en inglés), también se intenta relacionar el núcleo central del modelo, la dimensión afectiva, con los dominios y subdominios del conocimiento especializado del profesorado de matemáticas (Gómez-Chacón et al., 2017). A pesar de dichas relaciones, tal como indica Marbán (2016), el dominio afectivo se ha venido definiendo en los últimos años como un constructo que une diversos subdominios claramente diferenciados de los puramente cognitivos. Dentro de este dominio, y centrándonos en el profesorado, aparecen aspectos como las actitudes hacia las matemáticas o las actitudes hacia la docencia de las matemáticas, aspectos que consideramos especialmente relevantes

cuando consideramos dicha actividad puesto que las dificultades que implica cambiar el desempeño docente están conectadas, tanto con lo que saben, como con lo que creen (Thompson, 1992).

Analizando la literatura relativa a las actitudes del profesorado hacia la probabilidad, hemos encontrado estudios que toman como muestra, en general, a futuros docentes. Así, encontramos estudios con futuros docentes de Educación Primaria (Estrada y Batanero, 2020; Estrada et al, 2016), futuras maestras de Educación Infantil (Vásquez et al., 2019) y futuros docentes de Educación Secundaria de matemáticas (Ruz et al., 2020). En el estudio de Alvarado et al. (2018), parte de la muestra sí considera docentes en activo, concretamente, 70 docentes de la enseñanza media. Creemos que es importante profundizar en el profesorado en activo puesto que, en muchas ocasiones, los futuros docentes se consideran competentes para trabajar contenidos matemáticos con independencia de su competencia profesional (Escolano et al., 2012), y ello también se refleja en sus actitudes. Además, considerando que el desarrollo de los contenidos probabilísticos como los experimentos compuestos o el uso de herramientas tecnológicas para cálculos más complejos se recogen en el currículo a partir de secundaria (Ley Orgánica 3/2020), creemos que el estudio del profesorado de dicha etapa educativa puede ofrecernos información más concreta respecto a las Actitudes hacia la Probabilidad. Es por ello que, enmarcado dentro de una investigación más amplia que pretende investigar las Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza, el objetivo de esta comunicación se centra en analizar las Actitudes hacia la Probabilidad del profesorado en activo de Educación Secundaria (ES) de la Comunidad Autónoma Vasca.

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La medición del dominio afectivo y de las actitudes hacia las matemáticas han dado lugar a innumerables escalas e instrumentos recogidos ampliamente por Palacios-Picos (2016). En lo referente a la actitud que tiene el profesorado hacia la probabilidad y su enseñanza, dados los escasos estudios, Estrada y Batanero (2015) diseñaron y validaron la denominada Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (ASPT), partiendo de los instrumentos para evaluar la actitud hacia la estadística, los cuales ya han sido validados y puestos en práctica con anterioridad. La ASPT está compuesta por siete componentes agrupados en tres dimensiones que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de los componentes de la escala ASPT.

Dimensión	Componente	Ítems
1. Actitudes hacia la Probabilidad	Afectiva (AP)	Sentimientos del sujeto, positivos o negativos, hacia la probabilidad.
	Competencia cognitiva (CCP)	Autopercepción de la capacidad intelectual hacia la probabilidad.
	Comportamental (BP)	Tendencia a usar herramientas de probabilidad cuando sea conveniente.
2. Actitudes hacia la Enseñanza de la Probabilidad	Afectiva (AT)	Sentimientos personales, positivos o negativos, hacia la enseñanza de la probabilidad.
	Competencia didáctica (CT)	Percepción del futuro profesorado sobre su propia capacidad para enseñar probabilidad.
	Comportamental (BT)	Tendencia a la acción didáctica en la enseñanza de la probabilidad.
3. Valor a la Probabilidad y su Enseñanza	Valor (VPT)	Utilidad y relevancia que el profesorado concede a la probabilidad y su enseñanza en la vida personal y profesional.

Fuente: Ruz et al., (En prensa, pp. 5-6).

Tal como hemos indicado, en este estudio limitamos el análisis a la primera de las tres dimensiones que componen la escala, Actitudes hacia la Probabilidad, de modo que prestaremos especial atención a dicha dimensión a la hora de exponer los resultados de los estudios realizados hasta la fecha. En la Tabla 2, se recogen las puntuaciones medias y desviaciones típicas obtenidas para la dimensión y las tres componentes en los diferentes estudios que han utilizado la escala ASPT, así como las características de cada muestra. La baja dispersión sugiere homogeneidad para todos los estudios.

Estrada et al. (2016) presentan los resultados recogidos en el estudio piloto donde consideran 71 futuros docentes de Educación Primaria (EP); amplían dichos resultados con una muestra de 232 futuros docentes de EP (Estrada et al., 2018). Concluyen que las Actitudes hacia la Probabilidad son positivas, puesto que, no solo el valor medio de todos los ítems es positivo (mayor que 3) sino que también el valor medio de los tres componentes es positivo (mayor que 3); de los tres componentes el Comportamental (BP) registra mayor puntuación media, 3.5. No obstante, sugieren que los futuros maestros no se sienten lo suficientemente bien preparados en el contenido matemático.

Estrada y Batanero (2020) amplían la muestra a 416 futuros docentes de EP obteniendo conclusiones similares. La componente con puntuaciones más bajas es la Cognitiva (CCP) y, destacando la dificultad que este tipo de contenidos tiene para el futuro profesorado, interpretan que no se sienten bien preparados para la docencia y no les gusta este tipo de contenido. También analizan si hay diferencias en cuanto al sexo, concluyendo que hay diferencias significativas en ciertos componentes, justamente en los tres componentes que conforman la dimensión de Actitudes hacia la Probabilidad (AP, CCP y BP), siendo los resultados del sexo femenino inferiores.

Tabla 2. Resultados de la Dimensión 1 de la escala ASPT en estudios previos.

Estudio	Muestra	Total Dim.	AP		CCP		BP	
			Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Vásquez et al. (2019)	124 (fut. EI)	2.72	2.99		1.78		3.39	
Estrada et al. (2016)	71 (fut. EP)	3.64	3.525	.85	3.725	.725	3.675	.825
Estrada et al. (2018)	232 (fut. EP)	3.36	3.3	.725	3.275	.65	3.5	.65
Estrada y Batanero (2020)	416 (fut. EP)	3.418	3.355	.723	3.33	.033	3.57	.663
Ruz et al. (2020)	126 (fut. ES)	3.576	3.545	.795	3.468	.685	3.718	.753
Alvarado et al. (2018)	70 (EM) 51 (fut. EM)	3.778	3.785	.718	3.745	.665	3.8	.655

Vásquez et al. (2019) analizan los datos de 124 futuras maestras de Educación Infantil (EI) destacando que todas las participantes son mujeres. Los resultados indican una baja puntuación respecto a las Actitudes hacia la Probabilidad con más de la mitad de los ítems y dos de los tres componentes con un valor medio negativo (menor que 3). Concretamente, los datos revelan que las futuras maestras de EI tienen una autopercepción negativa respecto a su capacidad y conocimientos, destacando en la componente CCP una puntuación (1.78) considerablemente inferior a la posición de indiferencia (3).

Ruz et al. (2020) consideran una muestra de 126 futuros docentes de Educación Secundaria (ES) que presentan actitudes positivas siendo el valor medio de todos los ítems y componentes positivo.

La investigación de Alvarado et al. (2018) es la única sobre Actitudes de la Probabilidad y su Enseñanza que considera docentes en activo, en concreto, son 70 docentes de matemáticas de la Enseñanza Media (EM). Además, también consideran 51 docentes de matemática en formación. El análisis descriptivo revela nuevamente una actitud positiva para el total de la muestra, aunque es ligeramente mejor entre el profesorado en activo y mejora con la experiencia docente.

MÉTODO

Las Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza, al igual que ocurre con otras variables educativas, no son directamente observables. Así, para poder dar respuesta a nuestro objetivo de investigación, nuestro estudio adopta un paradigma positivista, de modo que dichas actitudes son inferidas a partir de indicadores empíricos (Godino, 2010); concretamente, a partir de las respuestas dadas por las personas participantes a un test compuesto de una batería de ítems, con una escala Likert de 1 a 5.

Participantes

En el presente estudio se ha enviado el cuestionario a todos los centros de ES de la CAV que son 398. Por lo tanto, se ha considerado toda la población que se estima que la componen alrededor de 1600 docentes. Se han tenido en cuenta todas las respuestas recibidas, por lo que la muestra final consta de 185 docentes: 110 mujeres (59.5%), 72 hombres (38.9%) y tres personas (1.6%) eligen *otra opción*. La edad media de los participantes es de 44.51 años (D.T.=10.72 años).

El cuestionario ha sido respondido por profesorado del 28.6% de los centros de Álava, del 34.56% de los centros de Guipúzcoa y del 24.88% de los centros de Vizcaya (las tres provincias de la CAV). En cuanto al curso que imparten matemáticas, las respuestas obtenidas son heterogéneas abarcando toda la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Instrumento

El instrumento utilizado es la escala Attitudes towards Probability and its Teaching (ASPT) diseñado por Estrada et al. (2016). Mencionar que la versión en castellano se ha adaptado ligeramente para dirigirnos al profesorado en activo e incluir un lenguaje más inclusivo. Además, se ha traducido el cuestionario al euskara, el cual se ha validado por personas bilingües expertas en el área de didáctica de la matemática. Los pasos seguidos han sido los siguientes: 1) Dos especialistas, de modo independiente, han traducido el cuestionario al euskara. 2) Se han comparado las dos versiones y unificado. 3) Otra persona ha traducido el cuestionario del euskara al castellano. 3) Estas tres personas han comparado las dos versiones del cuestionario en castellano (adaptación de Estrada y adaptación euskara-castellano), detectando pequeñas diferencias entre ambas, lo que ha llevado a revisar la traducción en euskara del mismo (adaptación de Estrada). 4) Los integrantes del equipo de investigación han comprobado que las diferencias se debían a algunas polisemias del lenguaje, que se han corregido dando lugar a la versión final.

El instrumento consta de 28 ítems a los que se debe dar respuesta mediante una escala Likert entre 1 (muy en desacuerdo) y 5 (muy de acuerdo) de los cuales la mitad está redactada en sentido positivo y la otra mitad en sentido negativo. Los ítems se agrupan de cuatro en cuatro dando lugar a una estructura de siete componentes que se reúnen en tres dimensiones, como se ha explicado en el apartado de Fundamentos de la Investigación (ver Tabla 1). Concretamente, este trabajo se centra en el análisis de los resultados de la Dimensión 1: Actitudes hacia la Probabilidad.

Procedimiento

El cuestionario ha sido facilitado telemáticamente a través de un formulario de *Google forms* que se envió al equipo de dirección de cada centro educativo y este lo distribuyó entre el profesorado de la asignatura de matemáticas. Estos respondieron el cuestionario de forma anónima y voluntaria.

Ética

Este artículo forma parte de una investigación más amplia, que cuenta con la autorización del comité de Ética para la Investigación y Docencia (CEID/IIEB) de la UPV/EHU (M10_2021_200).

Análisis de datos

En este artículo se ha realizado un análisis descriptivo de los datos con el programa estadístico SPSS 28. Para el análisis de datos se han invertido los resultados obtenidos en los ítems con carácter

negativo permitiéndonos, así, tratar todos los ítems en el mismo sentido, es decir, cuanto mayor puntuación, mejor valoración. En el análisis de la Dimensión y Componentes se ha calculado la puntuación media; de esta manera, obtenemos una puntuación media de entre 1 (muy en desacuerdo) y 5 (muy de acuerdo) siendo 3 el valor neutro.

RESULTADOS

Se analiza, por un lado, la fiabilidad de la dimensión Actitudes hacia la Probabilidad para la muestra descrita y, por otro lado, las puntuaciones de la dimensión considerada y los tres componentes, y las puntuaciones obtenidas en los ítems. Cabe destacar que los resultados que se presentan son las medias de las puntuaciones obtenidas en el cuestionario siendo siempre 1 el valor mínimo posible y 5 el valor máximo posible.

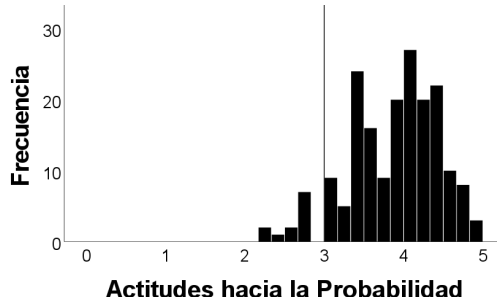
Fiabilidad del cuestionario

La fiabilidad interna del cuestionario es alta con Omega de McDonald de 0.905. A pesar de que para la dimensión analizada (Actitudes hacia la Probabilidad) el valor de Omega de McDonald disminuye a 0.812, este se considera adecuado. La prueba de esfericidad de Bartlett confirma con un p-valor inferior a 0.001 y Chi-cuadrado aproximado a 612.185 que la matriz de correlaciones es diferente a la identidad. Así, se ha calculado la medida Kaiser-Meyer-Olkin obteniendo el valor 0.823.

Puntuaciones de la dimensión Actitudes hacia la Probabilidad y los respectivos componentes

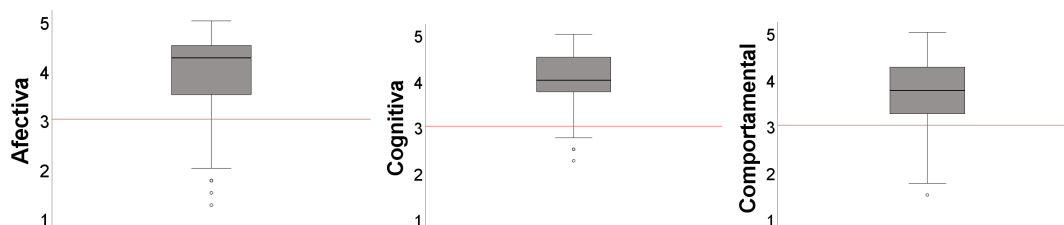
Analizando los resultados de forma global observamos que la puntuación media de la Dimensión Actitudes hacia la Probabilidad es de 3.91 con una desviación estándar de 0.57, siendo 2.25 y 5 las puntuaciones medias mínima y máxima registradas, respectivamente.

Figura 1. Distribución de la Dimensión 1: Actitudes hacia la Probabilidad.



Si nos centramos en la distribución de los resultados (Figura 1), estos se apilan cerca del 4. Concretamente, el 53.51% de los participantes manifiesta actitudes positivas (entre 4 y 5). A pesar de los resultados, aparentemente buenos, hay un 6.49% con actitudes negativas (inferior a 3).

Figura 2. Diagrama de cajas de las componentes Afectiva, Cognitiva y Comportamental



Desgranando los resultados por componentes, obtenemos que el Cognitivo (media=4.02, D.T.=0.58) es el mejor valorado, mientras que el Comportamental (media=3.75, D.T.=0.75) es el peor. Esto se aprecia en los diagramas de cajas de la Figura 2 donde se observan muy pocos resultados inferiores a 3 (marcado con una línea horizontal) para el Cognitivo; solamente 5 participantes (2.7%) obtienen

una puntuación media inferior a 3. En cambio, los Componentes Afectivo y Comportamental toman unos valores mucho más heterogéneos siendo el 11.35% y 11.89% de los participantes los que obtienen una puntuación media inferior a 3, respectivamente.

Puntuación de los ítems

Las puntuaciones medias de los ítems varían desde 3.1 hasta 4.35, por lo tanto, todos los ítems tienen una media superior a 3, la posición neutra. Hay siete ítems con una puntuación media superior a 4 que son el 7* (Nunca he usado la probabilidad fuera de las matemáticas; media=4.25, D.T.=.9), 8 (Domino los principales contenidos de probabilidad; media=4.14, D.T.=.8), 16* (Me siento intimidado o intimidada ante datos probabilísticos; media=4.18, D.T.=1.1), 17* (La probabilidad sólo la entienden la gente de ciencias; media=4.2, D.T.=.9), 18* (Evito leer las informaciones donde aparecen términos de probabilidad; media=4.35, D.T.=.96), 22* (No me siento preparada o preparado para resolver cualquier problema básico de probabilidad; media=4.3, D.T.=1.1) y 27* (No me agrada resolver problemas de probabilidad; media=4.1, D.T.=1.1), lo cual significa, por un lado, que han utilizado alguna vez la probabilidad fuera del aula y afrontan sin miedo información que contenga datos probabilísticos y, por otro lado, que se sienten capacitados para entender y resolver problemas de probabilidad. Es más, disfrutan haciéndolo. Sin embargo, hay tres ítems con una puntuación media inferior a 3.5 que son el 2 (Utilizo información sobre probabilidad a la hora de tomar decisiones; media=3.3, D.T.=1.1), 6 (La probabilidad es fácil; media=3.4, D.T.=.9) y 15 (Uso la probabilidad en la vida cotidiana; media=3.1, D.T.=1.1), dando a entender que no consideran que la probabilidad sea fácil y hacen poco uso de la probabilidad a la hora de tomar decisiones en su vida diaria.

Si hacemos un análisis más minucioso de los ítems conforme a los componentes, comenzando por el componente mejor valorado que es la Cognitiva, observamos que hay tres ítems con una puntuación alta. El ítem 22* es el mejor valorado con el 80% de las participantes sintiéndose preparados para resolver problemas de probabilidad y, en cambio, un 10.27% advierte no sentirse preparado. Los resultados del ítem 8 revelan que el 80% domina los contenidos de probabilidad, habiendo un 3.24% que no lo siente así. El ítem 17* indica que el 75% no considera que la probabilidad solo la entienda la gente de ciencias, mientras que hay un 4.86% que sí piensa así. Por último, los resultados del ítem 6 señalan que solamente el 40% considera que la probabilidad es fácil y un 11.89% difícil.

En cuanto a los ítems del Componente Afectivo, ninguno destaca con un resultado especialmente positivo ni negativo, variando la media desde 3.6 a 4.18. El ítem 16* (Me siento intimidado o intimidada ante datos probabilísticos; media=4.2, D.T.=1.1) es el mejor valorado con el 75% de los participantes confiados ante datos probabilísticos y solamente el 9.12% sintiéndose intimidado. Los resultados del ítem 27* (No me agrada resolver problemas de probabilidad; media=4.1, D.T.=1.1) muestran que mientras al 70% le agrada resolver problemas de probabilidad, al 11.89% no le gusta. El ítem 1 (Me divierto en las clases en las que se explica probabilidad; media=3.9, D.T.=.9) indica que el 60% se divierte en las clases donde se explica probabilidad, en contra de un 7% que sugiere no disfrutar. Por último, el ítem 5 (Me gusta la probabilidad; es un tema que siempre me ha interesado; media=3.6, D.T.=.9) es el peor valorado señalando que solamente al 50% le gusta la probabilidad y a un 15.14% le desagrada.

Por último, el Componente Comportamental ha sido el peor valorado habiendo dos ítems con una puntuación baja. El ítem 15 (Uso la probabilidad en la vida cotidiana; media=3.1, D.T.=1.1) es el peor valorado (entre los 12 ítems) habiendo un 27.03% que señala no utilizar la probabilidad en la vida cotidiana, mientras que solamente un 30% indica utilizarla. Los resultados del ítem 2 (Utilizo información sobre probabilidad a la hora de tomar decisiones; media=3.3, D.T.=1.1) indican que el 25% ha insinuado no utilizar la probabilidad a la hora de tomar decisiones en contra de solamente un 40% que revela sí utilizarla. Sin embargo, las respuestas del ítem 7* (Nunca he usado la probabilidad fuera de las matemáticas; media=4.3, D.T.=.9) y 18* (Evito leer las informaciones donde aparecen términos de probabilidad; media=4.4, D.T.=.96) revelan que el 82.2% ha usado la probabilidad fuera

de las matemáticas y el 83.8% lee información donde aparecen términos de probabilidad, respectivamente, en contra de solamente 11 respuestas para cada ítem (5.95%) que indican no haber utilizado nunca la probabilidad fuera de las matemáticas y evitar leer información probabilística. Sorprendentemente, el ítem 18*, a pesar de estar en el componente peor valorado, es el ítem con mayor puntuación media.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados a las Actitudes hacia la Probabilidad obtenidos en este estudio y en los recogidos en la Tabla 2 coinciden en que el profesorado en formación y los pocos docentes en activo que participan en ellos presentan, salvo en el caso de las de EI, actitudes positivas hacia la probabilidad. Así, la muestra considerada en este estudio ha obtenido los resultados más altos tanto para la dimensión en global como para cada uno de los tres componentes, a excepción del Comportamental en Alvarado et al. (2018) que justamente también considera como muestra profesorado de educación media en activo; la puntuación lograda en dicho componente es muy parecida en los dos estudios: 3.8 en uno y 3.75 en el nuestro. Los datos analizados en este estudio y comparados con estudios previos que han aplicado el ASPT, nos pueden llevar a pensar, por un lado, que las Actitudes hacia la Probabilidad son mejores entre el profesorado en activo que en formación y, por otro lado, que las Actitudes hacia la Probabilidad son mejores a medida que se avanza en las etapas educativas, llegando en la Educación Secundaria a los niveles más altos. Una predisposición más favorable hacia dichos contenidos puede estar motivada tanto por la formación inicial de cada tipo de profesorado como por su perfil profesional. Tal como señalan Anasagasti et al. (2022), los futuros docentes relacionan este tipo de contenidos probabilísticos y estadísticos con etapas de Secundaria y Bachillerato, ubicándolos fuera de los estudios de Primaria e Infantil. Respecto a las diferencias entre el profesorado en activo y en formación, sería interesante aplicar el ASPT a profesorado de EP en activo, de modo que puedan compararse sus actitudes tanto con futuro profesorado de EP como con profesorado de ES en activo.

En cuanto a los componentes, en este estudio el Cognitivo es el mejor valorado y el Comportamental el peor valorado, precisamente, lo opuesto a lo obtenido en el resto de investigaciones, exceptuando la de Estrada et al. (2016). Este hecho podría deberse a que el profesorado en activo siente más confianza que el futuro profesorado respecto a los contenidos probabilísticos, pero estos últimos tienen más interés que el profesorado en activo en aplicarlo en problemas.

A modo de conclusión queremos destacar las buenas Actitudes hacia la Probabilidad mostrada por el profesorado en activo de ES de la CAV. Creemos necesario realizar un análisis más pormenorizado de los resultados obtenidos atendiendo a la perspectiva de género o a otras variables como la antigüedad en el puesto de trabajo que, por el límite de la extensión de esta comunicación, no hemos podido desarrollar. Tampoco se debe olvidar ese 6.49% que ha manifestado tener actitudes negativas; como se ha mencionado en la introducción, el dominio afectivo tiene un papel primordial en la enseñanza-aprendizaje pudiendo conllevar incluso a la exclusión de la probabilidad de las aulas de esas y esos docentes. Por esta razón, también sería interesante averiguar, tal vez desde un enfoque más interpretativo, las razones por las que parte del profesorado presenta esa baja actitud.

Referencias

- Alvarado, H., Andaur, G. y Estrada, A. (2018). Actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza: Un estudio exploratorio con profesores de matemáticas en formación y en ejercicio de Chile. *Revista Paradigma*, 39(2), 36-64.
- Anasagasti, J., Berciano, A. y Murillo, J. (2022). Estadística por proyectos en el grado de Educación Primaria: un estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 125-142. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3235>
- Beltrán-Pellicer, P., Godino, J. D. y Giacomone, B. (2018). Elaboración de indicadores específicos de idoneidad didáctica en probabilidad: aplicación para la reflexión sobre la práctica docente. *Bolema*, 32(61), 526-548.

- Estrada, A. y Batanero, C. (2015). Construcción de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza para profesores. En C. Fernández, M. Molina, y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 239-247). SEIEM.
- Estrada, A. y Batanero, C. (2020). Prospective Primary School Teachers' Attitudes towards Probability and its Teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/5941>
- Estrada, A., Batanero, C., Comas, C. y Díaz, C. (2016). *Exploring teachers' attitudes towards probability and its teaching*. 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Alemania.
- Estrada, A., Batanero, C., y Díaz, C. (2018). Exploring teachers' attitudes towards probability and its teaching. En C. Batanero y E. Chernoff (Eds.), *Teaching and Learning Stochastics* (pp. 313-332). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1_18
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática: Universidad de Granada. Recuperado el 27 de marzo de 2023 de: https://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf
- Gómez-Chacón, I. M^a, García-González, M., Carmona, K. y Fernández-Gago, J. (2017). El dominio afectivo en el MTSK. En J. Carrillo y L.C. Contreras (Eds.), *Avances, utilidades y retos del modelo MTSK* (pp. 26-28).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
- Marbán, J. M. (2016). Matemáticas y Dominio Afectivo. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández, y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 69-74). SEIEM.
- McLeod, D. y McLeod, S. (2002). Synthesis: Beliefs and mathematics education: implications for learning, teaching, and research. En G. C. Leder, E. Pehkonen, y G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (115-123). Kluwer Academic Publishers.
- Palacios-Picos, A. (2016). Estrategias y técnicas cuantitativas para el estudio del dominio afectivo en matemáticas. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández, y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 115-134). SEIEM.
- Ruz, F., Berciano Alcaraz, A., Martínez-Ortiz, F., Contreras García, J.M. (2023). Perspectiva de género en actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en futuro profesorado chileno, *Revista Educação e Pesquisa*, 49, e254527, 1-23, <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349254527es>.
- Ruz, F., Molina-Portillo, E., Vásquez, C. y Contreras, J.M. (2020). Attitudes towards probability and its teaching in prospective mathematics teachers from Chile and Spain. *Acta Scientiae*, 22(2), 48-66. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5489>
- Thompson, A.G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127-146). Macmillan.
- Vásquez, C., Alvarado, H. y Ruz, F. (2019). Actitudes de futuras maestras de educación infantil hacia la estadística, la probabilidad y su enseñanza. *Educación Matemática*, 31(3), 177-202. <https://doi.org/10.24844/EM3103.07>