

# Perspectiva de género en actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en futuro profesorado chileno

Felipe Ruz<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0003-4050-728X

Ainhoa Berciano Alcaraz<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0001-7399-4745

Francisco Martínez-Ortiz<sup>3</sup>

ORCID: 0000-0002-6449-7437

José M. Contreras García<sup>4</sup>

ORCID: 0000-0001-6821-0563

## Resumen

Considerando que la promoción de una disposición positiva hacia la probabilidad y la estadística se ha establecido como una de las metas prioritarias de la corriente reformista en torno a su enseñanza en la escuela, en este trabajo, se adopta una perspectiva de género para abordar el objetivo de analizar las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en una muestra de 269 futuros profesores y profesoras de matemática de Chile. A través de una metodología cuantitativa y con un alcance descriptivo, se identifican diferencias estadísticas entre las actitudes declaradas por las participantes y los participantes según la perspectiva teórica asumida. Los resultados reflejan en general actitudes positivas tanto en las futuras profesoras como en los futuros profesores. Sin embargo, las actitudes fueron significativamente más positivas en el grupo de hombres en lo referido a sus sentimientos de agrado hacia la probabilidad y la tendencia a usar el contenido para resolver problemas cuando sea conveniente. Se concluye con la discusión de las metas propuestas en contraste con la literatura previa y se proyectan los hallazgos como un insumo para considerar aspectos afectivos en la formación inicial del profesorado responsable de enseñar probabilidad en la escuela al igual que la inclusión de la perspectiva de género de modo transversal en dicho proceso.

## Palabras clave

Dominio afectivo – Formación de profesorado – Probabilidad – Perspectiva de género.

**1-** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso - Chile. Contacto: felipe.ruz.a@pucv.cl

**2-** Universidad del País Vasco, Leioa - España. Contacto: ainhoa.berciano@ehu.eus

**3-** Universidad de Jaén, Jaén - España. Contacto: fmortiz@ujaen.es

**4-** Universidad de Granada, Granada - España. Contacto: jmcontreras@ugr.es



<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349254527es>

This content is licensed under a Creative Commons attribution-type BY 4.0.

## *Gender perspective in attitudes towards probability and its teaching in pre-service Chilean teachers*

### **Abstract**

*Considering that promoting a positive disposition towards probability and statistics has been established as one of the priority goals of the reformist movement regarding their teaching in schools, this study adopts a gender perspective to address the objective of analyzing attitudes towards probability and its teaching in a sample of 269 pre-service Chilean mathematics teachers. Through a quantitative methodology and with a descriptive scope, statistical differences are identified between the attitudes declared by female and male participants based on the assumed theoretical perspective. The results generally reflect positive attitudes both among future female teachers and future male teachers. However, attitudes were significantly more positive in the male group regarding their feelings of liking towards probability and the tendency to use the content to solve problems when appropriate. The study concludes with a discussion of the proposed goals in contrast to previous literature and projects the findings as input to consider affective aspects in the initial training of teachers responsible for teaching probability in schools, as well as the inclusion of a gender perspective in a comprehensive manner throughout this process.*

### **Keywords**

*Affective domain – Teacher’s training – Probability – Gender perspective.*

---

### **Introducción**

En la actualidad, el dominio de la estadística y la probabilidad es considerado un aspecto fundamental para afrontar eficazmente los desafíos del siglo XXI (BATANERO; BOROVCHNIK, 2016; BEN-ZVI; MAKAR; GARFIELD, 2018), cuyas herramientas permiten promover una ciudadanía crítica y participe de una sociedad más democrática (BEN-ZVI; MAKAR, 2016). Esta situación, ha impulsado la inclusión tanto de la estadística como de la probabilidad en el currículo de matemática de un gran número de países, como Chile (MINEDUC, 2009; 2012; 2015; 2019), donde se ha reforzado su enseñanza durante gran parte de la trayectoria escolar, producto de su utilidad y aplicabilidad en diversos campos del saber (SCHEAFFER; WATKINS; LANDWEHR, 1998).

Lo anterior, supone nuevas exigencias y desafíos para el profesorado responsable de esta tarea, lo que involucra diversos conocimientos no solo a nivel didáctico y disciplinar, sino también de su disposición e interés por la enseñanza de estos temas (BATANERO, 2009). Sin embargo, la investigación ha reportado que el profesorado no es suficientemente competente ni se siente bien preparado para abordar esta labor, lo que

refleja una problemática vigente con estas y estos profesionales (BATANERO; BURRILL; READING, 2011; GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018).

En este contexto, nos interesamos en indagar esta problemática desde una perspectiva afectiva, que pudiese aportar nuevos antecedentes que ayuden a ampliar la panorámica de investigación sobre el conocimiento de esta materia. Las actitudes hacia la estadística ha sido un tema de creciente interés para la investigación y educación estadísticas desde su creciente valoración en los currículos escolares (GAL; GINSBURG; SCHAU, 1997). Durante estos años, se ha establecido entre formadores e investigadores el consenso de fomentar la mejora de las actitudes hacia la estadística del profesorado como un objetivo de la reforma educativa en torno a su enseñanza (TISHKOVSKAYA; LANCASTER, 2012). Este objetivo es doble, ya que además este colectivo tiene la responsabilidad de enseñar este contenido y, por tanto, tiene que promover actitudes positivas en sus estudiantes, así como fomentar la apreciación de sus posibles usos en la vida personal y profesional futura (ESTRADA; BATANERO; DÍAZ, 2018). Por ello, surge el desafío de identificar las actitudes del futuro profesorado con respecto a los temas que deben enseñar, como la probabilidad, con el interés de utilizar este conocimiento para desarrollar una disposición positiva frente a la materia durante su etapa formativa (VELOO; CHAIRHANY, 2013).

Restringiendo nuestro interés al análisis de estas actitudes desde la perspectiva de género, primeramente, debemos aclarar qué entendemos por género y por perspectiva de género. El género se define como un constructo sociocultural por el cual se asignan capacidades, roles, expectativas, comportamientos y valores a las personas por el mero hecho de haber nacido hombre o mujer (CARRAZA ESTÉVEZ *et al.*, 2008). Por otro lado, atendiendo a Martín Bardera (2014), la perspectiva de género pretende analizar en mayor profundidad y con una visión más holística la realidad que rodea un estudio determinado atendiendo a estas posibles incidencias del género en la sociedad, determinando factores y razones de las relaciones asimétricas existentes entre hombres y mujeres; ver si pudieran estar condicionadas por aspectos socio-culturales, lo que llevaría a determinar comportamientos asociados al constructo de género a partir de una división sexual.

En este sentido, investigaciones desde la perspectiva de género son fundamentales en todos los ámbitos, pero para el caso que nos concierne, la probabilidad, es claro que esta es parte fundamental de la formación en ámbitos STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), en las que la brecha de género cada vez es mayor. Con el fin de entender los motivos de esta realidad social, investigaciones recientes muestran cómo el estereotipo de género está presente en la percepción de las mujeres, las cuales califican estas profesiones como eminentemente masculinas e infravaloran su capacidad para dedicarse a ellas (PETROFF; SÁINZ; ARROYO, 2021).

Aun así, esta preocupación por los ámbitos STEM y la brecha de género no es nueva; de hecho, en las últimas 5 décadas una amplia colección de investigaciones ha buscado respuestas a este fenómeno, donde la determinación de variables afectivas que mejoraran la comprensión ha sido uno de los campos más prolíficos con resultados muy distintos atendiendo al sexo biológico de la persona como variable demográfica de estudio (ATTARD *et al.*, 2016). En los años 70, el trabajo de Fennema y Sherman (1977), gracias a la incorporación de la variable sexo en el estudio, puede determinar que existe una

relación entre el dominio afectivo hacia las matemáticas y el rendimiento académico y baja presencia de las mujeres en ámbitos STEM.

En esta misma línea, trabajos posteriores como los de Attard *et al.*, (2016) ponen de manifiesto la importancia de la inclusión del análisis de este tipo de estudios atendiendo a la variable sexo, debido a su carácter explicativo en los resultados obtenidos en aspectos afectivos en la enseñanza de la matemática. Estas diferencias se ven plasmadas en distintos países y etapas educativas, como en la Educación Primaria, Secundaria y universitaria. Así, Mejía-Rodríguez *et al.* (2020), tras el análisis de los datos obtenidos en el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2015, en la que se evalúa a alumnado de cuarto curso de la Educación Primaria en 32 países, indican que las diferencias de género en el auto-concepto del alumnado en matemáticas son significativas en la mayoría de los países, generalmente a favor de los chicos. Otros estudios, como el de Thomson (2014), citado en Attard *et al.* (2016), destacan la importancia de analizar los resultados del informe PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE) desde la perspectiva de género. El autor concluye que, para el caso australiano, el factor más importante para predecir el rendimiento, tanto para los hombres como para las mujeres, es la auto-eficacia en matemáticas; sin embargo, el siguiente factor de predicción más importante para las mujeres era el auto-concepto en matemáticas, mientras que para los hombres esta variable no tuvo una influencia significativa en el rendimiento en matemáticas.

Para el caso universitario, son varios los trabajos que han analizado esta problemática, destacando que la variable sexo puede ser determinante en la explicación de algunas de las actitudes hacia la enseñanza de la matemática. Por ejemplo, para el caso la estadística, Chiesi y Primi (2015) afirman que, para el Grado de Psicología, a pesar de que las mujeres no difieren en sus capacidades en el aprendizaje de la estadística, sí muestran menos auto-confianza y más actitudes negativas hacia la estadística en comparación con los hombres.

En definitiva, es claro que el análisis de las actitudes hacia la matemática y su enseñanza desde la perspectiva de género es fundamental para entender mejor la perspectiva afectiva, sobre todo en el caso del profesorado (tanto en formación como en ejercicio); pero, es cierto que la mayoría de las investigaciones realizadas en estos años centran su interés en el alumnado de distintas etapas educativas, analizando el dominio afectivo que tienen hacia la matemática desde la perspectiva de género, pero en los últimos años se ha ampliado el foco de análisis del dominio afectivo incorporando al profesorado de matemáticas como objeto de estudio (INGRAM *et al.*, 2020), pero siguen siendo pocos los trabajos que incorporan la perspectiva de género en ellos.

Volviendo al objetivo de estudio de nuestro trabajo, conocer las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza, pretendemos incorporar la perspectiva de género, viendo en un primer estudio si las actitudes son distintas para mujeres y hombres, esto es, con respecto a la variable sexo. Esta incorporación en nuestro estudio está basada en querer entender en mayor medida el contexto social que rodea a las actitudes; para, en caso de que hubiera diferencias, profundizar en sus causas en un trabajo futuro. Así, en este estudio se aborda el objetivo de analizar las Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (APE; ESTRADA; BATANERO, 2015) en una muestra de 269 futuros profesores y profesoras de

matemática chilenos desde una perspectiva de género. Para ello, en lo que sigue se detalla la perspectiva teórica asumida y los principales antecedentes sobre la conceptualización y medición de las actitudes hacia la estadística y/o probabilidad en profesorado. Se prosigue con la metodología, donde se profundiza en la descripción de los y las participantes y el instrumento utilizado. Y se finaliza reportando los resultados obtenidos según las metas pretendidas, concluyendo con la discusión y proyección de los hallazgos.

## **Marco de referencia**

La investigación sobre aspectos afectivos relativos a la probabilidad es de reciente interés, debido a que ésta siempre ha formado parte del apartado “Estadística y Probabilidad” de los currículos actuales y, por tanto, sobre la base de los resultados en el campo de las matemáticas, la investigación primeramente se ha centrado en aspectos afectivos hacia la estadística (GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018). Durante este tiempo, no se ha podido establecer una definición unánime del término “actitud”, debido principalmente a la imposibilidad de observar este constructo directamente, lo que ha motivado su conceptualización a partir de comportamientos externos según distintas perspectivas teóricas (AUZMENDI, 1992; ESTRADA, 2002; GÓMEZ-CHACÓN, 2000; MCLEOD, 1992; PHILIPP, 2007). No obstante, según Di Martino en Goldin *et al.* (2016), existen dos definiciones de actitud comúnmente recurrentes en el campo de las matemáticas. Una “simple”, que describe a las actitudes en términos de sentimientos positivos o negativos hacia la materia, y otra que considera la interacción de “tres-dimensiones” sobre aspectos afectivos, cognitivos y comportamentales o conativos hacia el contenido.

## **Marco teórico**

En este estudio, adoptamos la definición tridimensional sobre el constructo “actitud”, que considera aspectos afectivos (referidos a los sentimientos de agrado o desagrado), cognitivos (relativos a las habilidades intelectuales) y comportamentales (tendencia a la acción generada por el objeto actitudinal). Además, consideramos la recomendación de Groth y Meletiou-Mavrotheris (2018) de utilizar instrumentos que establezcan una clara distinción entre las actitudes del profesorado hacia el contenido (referida a su experiencia como estudiantes en cursos de estadística en su formación inicial) y hacia la enseñanza (respecto a su tarea profesional de enseñar estadística). Por ello, nos inclinamos por los aportes de Estrada (2002), quien propone una de las primeras escalas de actitudes hacia la estadística para profesorado, denominada Escala de Actitudes hacia la Estadística y su Enseñanza (EAEE), construida a partir de escalas clásicas como la Attitudes Toward Statistics (ATS) (WISE, 1985) y la Survey of Attitudes Toward Statistics (SAST-28) (Schau *et al.*, 1995), que luego hace evolucionar hacia las probabilidades en la Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (EAPE) (ESTRADA; BATANERO, 2015; ESTRADA; BATANERO; DÍAZ, 2018).

En la EAPE, se consideran siete componentes, agrupados en tres dimensiones, definidos según se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1-** Componentes teóricos de la escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza

Dimensión	Componente	Descripción
1. Actitudes hacia la Probabilidad	Afectiva	Sentimientos del sujeto, positivos o negativos, hacia la probabilidad.
	Competencia cognitiva	Autopercepción de la capacidad intelectual hacia la probabilidad.
	Comportamental	Tendencia a usar herramientas de las probabilidades cuando sea conveniente.
2. Actitudes hacia la enseñanza de la probabilidad	Afectiva	Sentimientos personales, positivos o negativos, hacia la enseñanza de la probabilidad.
	Competencia didáctica	Percepción del futuro profesor sobre su propia capacidad para enseñar probabilidades.
	Comportamental	Tendencia a la acción didáctica en la enseñanza de las probabilidades.
3. Valor hacia la probabilidad y su enseñanza	Valor	Utilidad y relevancia que el profesor concede a la probabilidad y su enseñanza en la vida personal y profesional.

Fuente. Estrada y Batanero (2015, p. 241-242).

## Antecedentes

La literatura sobre el estudio de las actitudes del profesorado, tanto en ejercicio como formación, es escasa (ESTRADA *et al.*, 2011; GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018). Entre la disponible, la tendencia ha sido a usar alguna de las escalas clásicas en el campo o proponer una nueva que además considere actitudes hacia la enseñanza de la materia, como se discute en Ruz (2021).

Entre los primeros, destacamos los resultados de aplicar la escala ATS (ONWUEGBUZIE, 1998), SATS-28 (ESTRADA, 2002; NASSER, 2004) y SATS-36 (HANNIGAN; GILL; LEAVY, 2013; ZIENTEK *et al.*, 2011). Entre los segundos, destacamos los resultados de aplicar los instrumentos desarrollados por Estrada, como la EAEE (APARICIO; BAZÁN, 2006; ESTRADA; BATANERO; FORTUNY, 2004; MARTINS *et al.*, 2015) y su evolución aplicada a la probabilidad (EAPE) (ALVARADO; ANDAUR; ESTRADA, 2018; ESTRADA; BATANERO, 2020; VÁSQUEZ *et al.*, 2019; RUZ *et al.*, 2020). Por tanto, en la Tabla 2 presentamos una síntesis de los principales resultados reportados en la literatura, según la perspectiva teórica asumida en este caso, donde diferenciamos entre actitudes hacia la estadística o probabilidad y su enseñanza y destacamos aquellos antecedentes donde se ha incluido la perspectiva de género, al menos analizando si hay diferencias según sexo entre las y los participantes.

**Tabla 2-** Principales antecedentes de actitudes hacia la estadística o probabilidad y su enseñanza

Referencia	Escala	Participantes	Principales hallazgos	¿Dif. por sexo?
Estrada <i>et al.</i> (2004)	EAAE	74 maestros y 66 futuros maestros de España	Resultados globalmente positivos en todos los componentes considerados, pero más bajos en el grupo de maestros en formación.	No se observan diferencias significativas en puntuaciones globales.
Aparicio y Bazán (2006)	EAAE	87 futuros profesores de Perú	Valoraciones positivas hacia todos componentes de actitudes considerados en la escala.	No se consideran.
Martins <i>et al.</i> (2015)	EAAE	1098 profesores de Portugal para 1º y 2º ciclo	Resultados levemente positivos en ambos grupos, pero más positivos en los maestros del 2º ciclo (grados 5-6).	No se identifican diferencias significativas.
Alvarado <i>et al.</i> (2018)	EAAE	70 profesores y 51 futuros profesores de Chile	Puntuaciones globalmente positivas (hacia todos los componentes) aunque menores en el grupo de futuros profesores.	No significativas, pero levemente mayores en hombres.
Vásquez <i>et al.</i> (2019)	EAAE	124 futuras maestras de infantil chilenas	Usan la EAAE para diferenciar probabilidad y estadística, cuyos resultados fueron positivos, aunque menores hacia la probabilidad.	Solo participantes mujeres
Estrada y Batanero (2020)	EAAE	416 futuros maestros de España	Valoraciones globalmente positivas, con puntuaciones mayores en el componente de valor hacia la probabilidad y su enseñanza.	Diferencias en todas las componentes de la dimensión 1. Actitudes más positivas en hombres.
Ruz <i>et al.</i> (2020)	EAAE	84 futuros profesores de España y 42 de Chile	Resultados principalmente positivos en ambos grupos, aunque más positivos hacia la enseñanza de la probabilidad en los participantes chilenos.	Sin diferencias, tanto globalmente como respecto a las componentes consideradas

Fuente. Elaboración propia.

A partir de los estudios revisados en la Tabla 2, notamos que parece existir cierta estabilidad o similitud entre ellos al reportar actitudes mayormente positivas hacia la probabilidad y su enseñanza. Además, entre quienes han diferenciado entre el profesorado en ejercicio y formación, notamos que el futuro profesorado tiene una disposición menos positiva respecto a quienes ya se han insertado en el campo profesional (ALVARADO *et al.*, 2018; ESTRADA *et al.*, 2004). A su vez, se observa una mayor frecuencia de investigaciones centradas en futuro profesorado de educación primaria o infantil, siendo más escasos los estudios con profesorado de educación secundaria en ejercicio. Mientras que, en la mayoría de los casos el sexo no es significativo (ESTRADA *et al.*, 2004; MARTINS *et al.*, 2015; RUZ *et al.*, 2020), pero en los casos en que lo es, se mantiene una tendencia a reportar actitudes más positivas en hombres (ESTRADA; BATANERO, 2020).

En este sentido, podemos destacar que aunque las actitudes declaradas por las y los participantes de los estudios previos (Tabla 2) estén por encima de la puntuación de indiferencia, reflejando una disposición más positiva, esta varía según los componentes

de actitudes y las y los participantes considerados. Por ejemplo, respecto al profesorado de primaria portugués de Martins *et al.* (2015), quienes enseñan en los últimos niveles de educación primaria (grados 5-6) tienen una mejor disposición respecto a quienes enseñan en los primeros niveles. A su vez, los futuros maestros y futuras maestras de Estrada y Batanero (2020) declaran mejores actitudes al valorar el uso y utilidad de la probabilidad, mientras que dentro del futuro profesorado de matemática chileno y español de Ruz *et al.* (2020), el primer colectivo declara una mejor disposición para enseñar este contenido en la escuelas de Chile.

## Objetivos de investigación

Para el logro de nuestro objetivo de analizar las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en una muestra de futuro profesorado de matemática chileno, nos planteamos dos preguntas específicas de investigación:

1. ¿Cuáles son las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza del futuro profesorado de matemática chileno?
2. ¿Existen diferencias según sexo en las actitudes del futuro profesorado de matemática hacia la probabilidad y hacia la enseñanza de la probabilidad?

## Metodología

Esta investigación se cataloga dentro del enfoque cuantitativo y es de tipo descriptiva (HERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ; BAPTISTA, 2014), ya que contamos con antecedentes previos. Por ello, en lo que sigue comenzamos describiendo la muestra de futuros profesores y profesoras de matemática participantes, para luego detallar el instrumento y a las variables consideradas.

Este estudio se llevó a cabo en una “muestra” no probabilística de 269 futuras profesoras y profesores de matemática chilenos, 119 mujeres (44,2%) y 150 hombres (55,8%), con una edad media de aproximadamente 24 años, inscritos en 15 instituciones formadoras de profesorado en Chile durante el curso académico 2018, utilizadas para representar la heterogeneidad de los programas de formación inicial en esta realidad.

En cuanto a la formación previa de las y los participantes, nos aseguramos que hubieran cursado todas las asignaturas de estadística consideradas en su formación inicial. Acerca del contexto de la aplicación, las y los participantes recibieron y completaron la EAPE voluntaria e individualmente, luego de cumplimentar su respectivo consentimiento informado avalado por el comité de ética de la Universidad de Granada, dentro de una sesión planificada exclusivamente para este fin, durante el segundo semestre del curso académico 2018.

Como instrumento, usamos la Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (EAPE) para profesorado, conformada de 28 afirmaciones distribuidas equitativamente en grupos de cuatro en las siete componentes consideradas (Tabla 1), cuyas respuestas son ofrecidas en escala Likert desde “muy en desacuerdo” (1) a “muy

de acuerdo” (5), cuyo punto medio corresponde a la “indiferencia” (3). Catorce ítems se presentaron en dirección negativa, como por ejemplo el ítem 12 “La probabilidad no sirve para nada” (ítems con \* en RUZ *et al.*, 2020), por lo que sus puntuaciones fueron revertidas para homogeneizar las respuestas hacia un sentido positivo.

En cuanto a la calidad del instrumento, aseguramos la “objetividad” de los ítems y las puntuaciones obtenidas tras un riguroso proceso de diseño de la EAPE (ESTRADA; BATANERO, 2015), al igual que una adecuada “consistencia interna” tras implementaciones previas con profesorado de matemática en ejercicio y formación (ALVARADO *et al.*, 2018; RUZ *et al.*, 2020). A su vez, la “validez de contenido” de la EAPE fue garantizada por el juicio de personas expertas (ESTRADA; BATANERO; DÍAZ, 2018) mientras que la “validez de constructo” ha reforzado la estructura teórica propuesta (Tabla 1) desde una perspectiva exploratoria (RUZ *et al.*, 2020) y confirmatoria (RUZ, 2021).

Por tanto, como “variables” descriptoras de las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza utilizamos las puntuaciones medias y medianas en los ítems agrupados según su distribución teórica, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3-** Variables analizadas según componentes teóricos de la EAPE

Dimensión	Componente	Ítems
1. Actitudes hacia la Probabilidad	Afectiva	1, 5, 16, 27
	Competencia cognitiva	6, 8, 17, 22
	Comportamental	2, 7, 15, 18
2. Actitudes hacia la enseñanza de la probabilidad	Afectiva	9, 21, 26, 28
	Competencia didáctica	3, 10, 14, 23
	Comportamental	11, 20, 24, 25
3. Valor a la probabilidad y su enseñanza	Valor	4, 12, 13, 19

Fuente: Elaboración propia.

Además, como una “medida global”, consideramos las puntuaciones medias entre los 28 ítems de la EAPE y como variable de clasificación utilizamos el “sexo” (mujer y hombre) de las y los participantes. En cuanto a los datos faltantes por ausencia de respuesta o error de codificación, se usan las medias de las puntuaciones en cada variable como técnica de imputación.

## Resultados

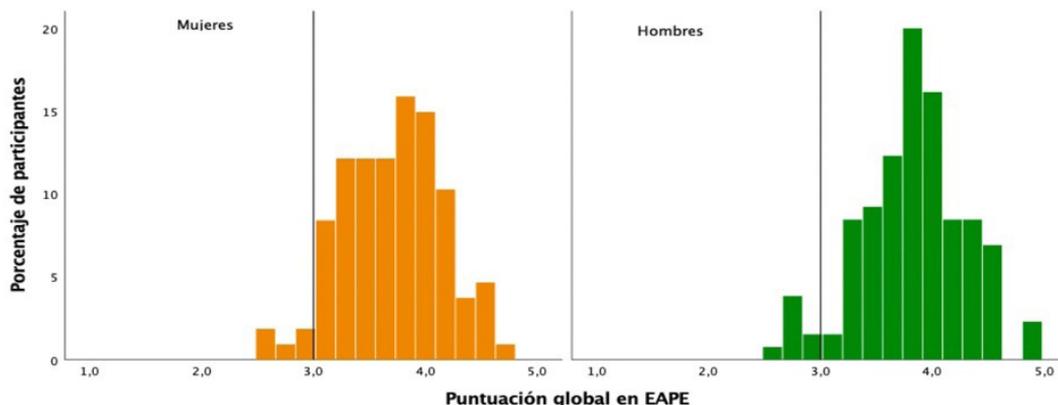
Esta sección inicia con el análisis de los resultados globales y según sexo, que se acompañan con algunos indicadores relativos a la consistencia interna de la evaluación. Se continúa organizando las secciones siguientes de acuerdo a las tres dimensiones de la EAPE (Tabla 2), cuyos resultados se organizan según el sexo.

## Resultados globales

Se comienza analizando la confiabilidad de esta implementación, que es estimada por medio del coeficiente alfa de Cronbach que resultó en 0,87 considerando a la muestra completa y en 0,85 para el grupo de mujeres y 0,88 para el de hombres, lo que se considera como más que adecuado para asegurar la consistencia interna de esta medición.

Se prosigue explorando la distribución de las puntuaciones medias en todos los reactivos de la EAPE, que osciló entre 2,57 y 4,89 puntos, con una media de 3,77 y una desviación estándar de 0,43 puntos, lo que refleja, globalmente, una actitud positiva (o por encima de la posición de indiferencia) hacia la probabilidad y su enseñanza. Mientras que, en la Figura 1 se representa la misma distribución diferenciando según sexo.

**Figura 1-** Histogramas de la puntuación global en la EAPE según sexo



Fuente: Datos de la investigación.

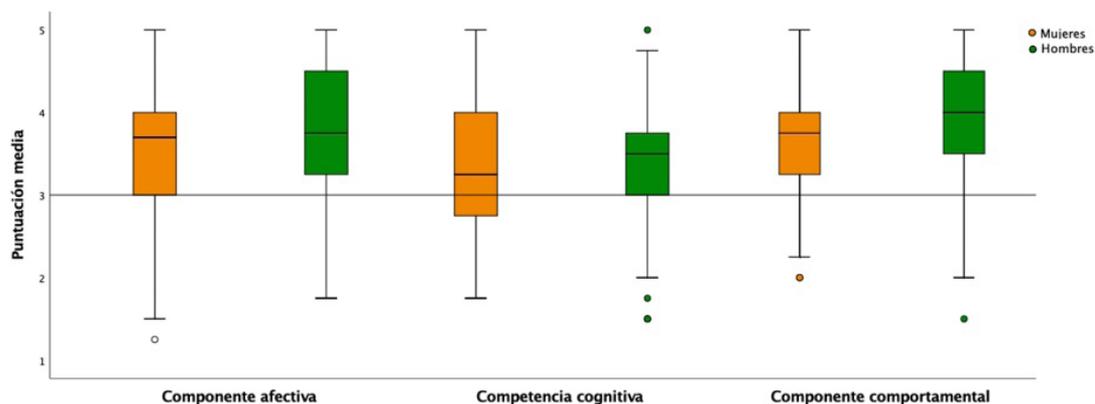
A partir de la Figura 1, se puede observar que las puntuaciones medias fueron levemente mayores para el grupo de hombres (3,82 puntos) en comparación a las mujeres (3,71 puntos), aunque en ambos casos el 95% de las mejores puntuaciones superaron la posición de indiferencia. Con el interés de profundizar en esta situación, se continua explorando los resultados de acuerdo a los componentes de actitudes agrupados según las tres dimensiones teóricas consideradas (Tabla 2) y diferenciando según el sexo de las y los participantes.

## Actitudes hacia la probabilidad

En esta dimensión, se consideran las componentes descriptoras de las actitudes hacia la probabilidad, en términos del gusto percibido hacia el contenido (componente afectiva), la capacidad de aprenderlo (competencia cognitiva) y el interés de usarlo para resolver problemas (componente comportamental). Al respecto, en la Figura 2 se representan

por medio de diagramas de caja con bigotes la distribución de las puntuaciones medias obtenidas en cada componente de esta dimensión según el sexo del futuro profesorado.

**Figura 2-** Diagramas de caja con bigote de las variables de la Dimensión 1 según sexo



Fuente: Datos de la investigación.

En la “componente afectiva”, relativa a los sentimientos de agrado o desagrado que generan los contenidos de probabilidad en las y los futuros profesores, notamos que las puntuaciones medianas son casi las mismas para hombres (3,75 puntos) y para mujeres (3,70 puntos). Sin embargo, ambas distribuciones reflejan diferencias. Por ejemplo, el 50% de las puntuaciones medias centrales de las mujeres osciló entre 3 y 4 puntos, mientras que para los hombres varió de 3,25 a 4,5 puntos (Figura 2). Es decir, los hombres declaran sentimientos más positivos hacia la probabilidad. A su vez, en ambos grupos los ítems 27 “No me agrada resolver problemas de probabilidad” (media de 3,73 puntos para mujeres y 4 puntos para hombres) y 16 “Me siento intimidado frente a datos probabilísticos” (media de 3,25 puntos para mujeres y 3,62 puntos para hombres), son aquellos con mayor y menor puntuación media respectivamente. Estos ítems fueron invertidos en la etapa de codificación, por lo que reflejan sentimientos de agrado y confianza al resolver problemas con datos probabilísticos, que fueron más intensamente positivos en el grupo de hombres.

Por otro lado, en la componente de “competencia cognitiva”, se recoge la autopercepción del futuro profesorado sobre sus capacidades para aprender probabilidad, cuyas puntuaciones medianas fueron mayores en los hombres (3,50 puntos) que en las mujeres (3,25 puntos). No obstante, la variabilidad en las puntuaciones medias centrales alcanza valores mayores en el grupo de mujeres, que varía entre 2,75 y 4 puntos para el cuartil 1 y 3, mientras que con los hombres este rango varió de 3 a 3,75 puntos. Al profundizar en los ítems que constituyen esta componente, notamos que el ítem 17 “La probabilidad solo la entiende la gente de ciencias” (invertido) fue aquel con mayor puntuación media en ambos grupos (4,02 para mujeres y 4,20 para hombres), pero al considerar aquellos con menor valoración estos no coinciden en ambos casos; en el grupo de mujeres (2,74 puntos) corresponde al ítem 22 “No me siento preparado para resolver

cualquier problema básico de probabilidad” (invertido) y en el de hombres (2,98 puntos) al ítem 6 “La probabilidad es fácil”. En otras palabras, ambos grupos valoran positivamente que el conocimiento probabilístico no es del dominio único de personas interesadas en ciencias. Mientras la disposición está por debajo de la indiferencia, es decir, es más negativa respecto a la capacidad de resolver problemas básicos de probabilidad en mujeres y de considerar como sencillos de aprender a los temas de probabilidad por hombres.

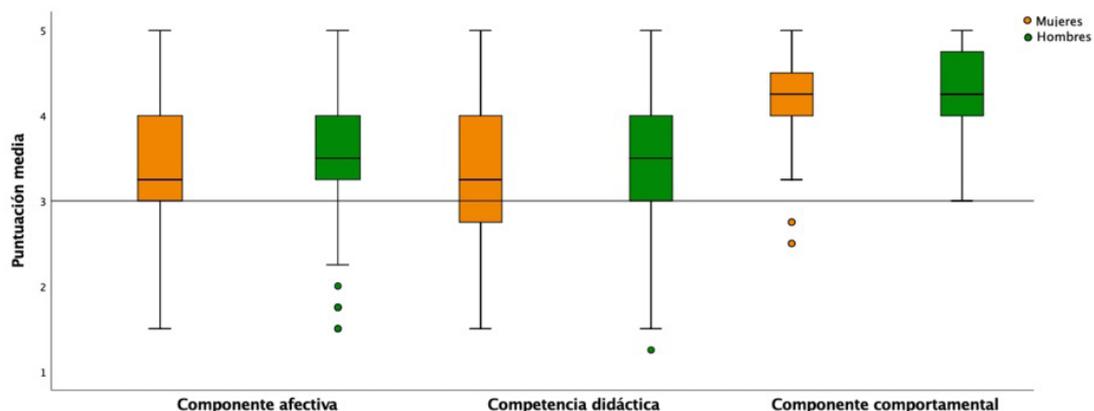
Mientras que en la “componente comportamental”, que considera la tendencia a la acción de usar las probabilidades cuando sea conveniente, las puntuaciones medianas fueron mayores en hombres (4 puntos) que en mujeres (3,75 puntos) y en ambos casos corresponden a las más altas entre las componentes de esta dimensión. En cuanto a las diferencias entre ambas distribuciones, esta también se agudizó en este caso, cuya diferencia intercuartil varió de 3,25 a 4 puntos en mujeres, mientras que en hombres fue mayor, de 3,5 a 4,5 puntos, reflejando una disposición más positiva en estos últimos sujetos. Esta tendencia se observó también dentro de los ítems de esta componente (Tabla 3), que coinciden en ambos grupos en el ítem 18 “Evito leer informaciones donde aparecen términos de probabilidad” (invertido) como aquel con mayor puntuación media (4,13 puntos para mujeres y 4,23 puntos para hombres) y el número 15 “Uso la probabilidad en la vida cotidiana” como el menor (3,40 para mujeres y 3,65 para hombres). Con ello, sin importar la variable sexo, el futuro profesorado declara no evitar términos probabilísticos presentes en diversos contextos, mientras que su disposición es más cercana a la indiferencia en el uso del contenido en situaciones cotidianas.

Finalmente, con el fin comprobar la heterogeneidad de ambos grupos de participantes (mujeres y hombres) en cada componente analizada en esta dimensión y considerando las diferencias en el tamaño de cada uno, se utilizó el contraste de hipótesis no paramétrico U de Mann-Whitney con una significación del 0,05. Al respecto, se observaron diferencias significativas según sexo en las componentes afectiva (valor-U = 7308,5; p-valor = 0,010) y comportamental (valor-U = 6841; p-valor = 0,001) con una disposición más positiva en hombres (Figura 2), pero no al considerar la competencia cognitiva para aprender probabilidad (valor-U = 8279; p-valor = 0,305).

## **Actitudes hacia la enseñanza de la probabilidad**

En esta dimensión, se consideran las variables relativas a las actitudes hacia la enseñanza de la probabilidad, en términos de los sentimientos que les genera a las y los participantes enseñar el contenido (componente afectiva), sus habilidades para llevar adelante esta tarea (competencia didáctica) y el uso de la didáctica para su enseñanza (componente comportamental). En la Figura 3, se incluyen diagramas de caja con bigotes para cada una de las componentes de esta dimensión diferenciando según el sexo de los y las participantes.

**Figura 3-** Diagramas de caja con bigote de las variables de la Dimensión 2 según sexo



Fuente: Datos de la investigación.

En cuanto a la primera variable de esta dimensión, “componente afectiva”, donde se consideran sentimientos de gusto o disgusto hacia la enseñanza de la probabilidad, las medianas de las valoraciones medias fueron levemente más bajas en mujeres (3,25 puntos) que en hombres (3,5 puntos), aunque en ambos casos por encima de la posición de indiferencia a los 3 puntos (Figura 3). A lo más, el 25% de las puntuaciones medias más bajas tuvo una inclinación por debajo de la indiferencia en mujeres (cuartil 1 de 3 puntos), mientras que este valor disminuye al 20% en hombres (percentil 20 de 3 puntos), reforzando la tendencia de declarar sentimientos más positivos por estos últimos. En cuanto a los ítems que constituyen esta componente, aquel con mayor puntuación media en ambos grupos fue el ítem 26 “No tengo mucho interés en enseñar probabilidad aunque aparezca en el curriculum” (invertido, media de 4,16 para mujeres y de 4,38 para hombres), mientras que el que tuvo menor puntuación media, también en ambos casos, fue el ítem 21 “Me preocupa saber responder preguntas de probabilidad de los alumnos” (invertido medias de 2,06 y 1,93 puntos para mujeres y hombres respectivamente). Estos ítems fueron invertidos en la etapa de codificación, por lo que reflejan el interés de las y los participantes por enseñar probabilidad en la escuela y por saber responder interrogantes al resolver problemas de probabilidad por sus futuras y futuros estudiantes.

En la componente de “competencia didáctica”, relativa a las habilidades didácticas para enseñar probabilidad, se observan las mayores diferencias entre las medianas de las puntuaciones medias entre hombres (3,5 puntos) y mujeres (3,25 puntos), reflejando una valoración menos positiva en las futuras profesoras, las que en un 30% de los casos asigna una puntuación igual o menor a la indiferencia. A su vez, los resultados por ítem fueron distintos en ambos grupos. Las mujeres valoraron con mayor puntuación media al ítem 23 “Pienso que no seré capaz de preparar recursos didácticos apropiados

para la clase de probabilidad” (3,62 puntos) y con menor al ítem 3 “Será difícil para mí enseñar probabilidad” (3,02 puntos), ambos invertidos. Sin embargo, los hombres asignaron mayor puntuación media al ítem 10 “Creo que sabré detectar y corregir errores y dificultades de los alumnos con la probabilidad” (3,73 puntos) y menor al ítem 14 “Me resultará fácil diseñar actividades de evaluación de la probabilidad” (3,2 puntos). Es decir, nuestras futuras profesoras se declaran positivamente competentes para aplicar recursos didácticos en la enseñanza de la probabilidad, pero reflejan una postura indiferente (ni positiva ni negativa) al valorar la dificultad que perciben para enseñar probabilidad. Por su parte, los hombres puntúan más positivamente su capacidad de identificar y anteponerse a las dificultades del alumnado al aprender probabilidad, pero declaran una postura indiferente frente a la dificultad que perciben para diseñar evaluaciones sobre este contenido.

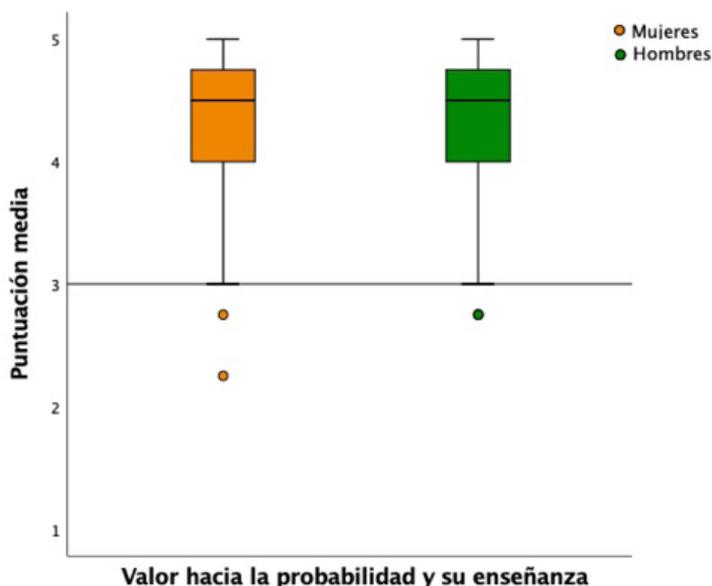
En la “componente comportamental” de esta dimensión, se considera la tendencia a la acción en aplicar herramientas y recursos de la didáctica para enseñar probabilidad, donde se obtuvieron las mayores puntuaciones medianas para ambos grupos, que coincidió en 4,25 puntos, al menos un nivel por encima de la posición de indiferencia, reflejando la alta positividad de la disposición del futuro profesorado en esta componente. Al explorar los resultados por ítem, estos coinciden en posicionar al ítem 25 “Si pudiera eliminar alguna materia, sería la probabilidad” (invertido, con media de 4,44 puntos para mujeres y 4,67 para hombres) como aquel con mayor puntuación media, al igual que en el ítem 24 “Cuando sea pertinente, utilizaré la probabilidad en otras materia que enseñe” (media de 4 puntos en mujeres y 3,95 en hombres) como el de menor valorización media. En consecuencia, los y las participantes declaran altamente a favor de mantener los temas de probabilidad en las directrices curriculares, al igual que ante el uso del contenido en otros temas del currículo escolar de matemáticas.

Por último, al igual que en la dimensión anterior, exploramos la hipótesis de diferencias en la distribución de las puntuaciones según sexo por medio del contraste U de Mann-Whitney. Al respecto, los resultados no aportan evidencia suficiente para respaldar diferencias significativas para ninguna de las tres componentes de esta dimensión: afectiva (valor-U = 8011; p-valor = 0,146), competencia didáctica (valor-U = 8188; p-valor = 0,243) y comportamental (valor-U = 8813; p-valor = 0,858).

## **Valor hacia la probabilidad y su enseñanza**

En esta dimensión, se considera solo una componente que relaciona las dimensiones anteriores en el valor percibido por las futuras profesoras y los futuros profesores hacia la probabilidad y su enseñanza en un ámbito tanto personal como profesional. La distribución de los resultados se representa en la Figura 4, donde se diferencia según el sexo del participante.

**Figura 4-** Diagramas de caja con bigote de las variables de la Dimensión 2 según sexo



Fuente: Datos de la investigación.

En este caso, notamos que en ambos grupos a lo más el 25% de las puntuaciones menores estuvo por debajo de la posición de indiferencia (ver cuartil 1 sobre la línea de indiferencia en Figura 4), es decir, la mayoría del futuro profesorado valora positivamente al contenido y su enseñanza en la formación escolar. A su vez, al observar los ítems que conforman esta componente, estos coinciden en ambos grupos para los valores extremos. La mayor valoración promedio se obtuvo en el ítem 12 “La probabilidad no sirve para nada” (invertido, con una puntuación media de 4,69 en mujeres y 4,77 en hombres), mientras que la menor en el ítem 4 “La probabilidad ayuda a entender el mundo de hoy” (media de 4,10 y 4,16 para mujeres y hombres respectivamente). Con ello, las y los participantes valoran positivamente la probabilidad y su utilidad para afrontar situaciones reales. Por último, al igual que en las dimensiones previas, llevamos adelante un contraste U de Mann-Whitney, con el que observamos que no existen diferencias significativas en la distribución de las puntuaciones de esta componente según sexo de los y las participantes.

## Discusión

En este estudio se han analizado las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en una muestra de 269 futuros profesores y futuras profesoras de matemática chilenos, identificando posibles diferencias en la disposición de las y los participantes según sexo. Al respecto, en lo que sigue se discuten los resultados en contraste con las metas propuestas y preguntas de investigación, para culminar esta sección con las proyecciones y conclusiones finales de este reporte.

## Sobre las preguntas de investigación

En cuanto a la primera meta de investigación, nos planteamos responder “¿cuáles son las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza del futuro profesorado de matemática chileno?”, que abordamos en la muestra de participantes de este estudio. Al respecto, observamos una disposición en general positiva, reforzando la tendencia de investigaciones previas (ALVARADO; ANDAUR; ESTRADA, 2018; APARICIO; BAZÁN, 2006; ESTRADA; BATANERO; FORTUNY, 2004; ESTRADA; BATANERO, 2020; MARTINS *et al.*, 2015; VASQUEZ *et al.*, 2019; RUZ *et al.*, 2020). Ahora bien, al comparar nuestros resultados entre quienes han usado previamente la Escala de Actitudes hacia la Probabilidad y su Enseñanza (EAPE) de Estrada y Batanero (2015) en profesorado, destacamos que tanto globalmente como según las siete componentes teóricas consideradas (Tabla 1), nuestros resultados fueron más positivos que con otros grupos de profesorado, como las futuras educadoras de párvulo de Vásquez *et al.* (2019) y los futuros profesores y las futuras profesoras de primaria de Estrada y Batanero (2020). Entre quienes se han interesado en profesorado de matemáticas, nuestros resultados reflejan actitudes menos positivas respecto al futuro profesorado de Alvarado *et al.* (2018) y Ruz *et al.* (2020), salvo en tendencia a la acción didáctica en la enseñanza de la probabilidad (componente comportamental) y de la importancia asociada al contenido y su enseñanza (componente de valor), cuyas valoraciones fueron más positivas en nuestra muestra.

En síntesis, nuestro futuro profesorado de matemática chileno tiene una actitud en general positiva hacia la probabilidad y su enseñanza, y se refuerza como persistente el patrón observado previamente con otros grupos de futuro profesorado (ESTRADA; BATANERO, 2020; VASQUEZ *et al.*, 2019; RUZ *et al.*, 2020), en cuanto a otorgar un gran “valor” a la probabilidad y su enseñanza, mientras que es levemente superior a la posición de indiferencia en cuanto a su dominio del contenido o “competencia cognitiva” hacia la probabilidad.

Por otro lado, respecto a la segunda interrogante de investigación, “¿existen diferencias según sexo en las actitudes del futuro profesorado de matemática hacia la probabilidad y hacia la enseñanza de la probabilidad?”, no observamos diferencias globalmente al igual que en la mayoría de estudios previos (ALVARADO; ANDAUR; ESTRADA, 2018; ESTRADA; BATANERO; FORTUNY, 2004; ESTRADA; BATANERO, 2020; MARTINS *et al.*, 2015; RUZ *et al.*, 2020). No obstante, entre quienes han asumido una perspectiva de género en sus análisis a través la EAPE, reportamos diferencias únicamente en la primera dimensión (actitudes hacia la probabilidad). Particularmente en lo referido a los sentimientos de agrado y desagrado que les genera el contenido (componente afectiva) y su disposición por usar la probabilidad en cualquier contexto donde sea necesario (componente comportamental), siguiendo los resultados de Estrada y Batanero (2020) con futuro profesorado de primaria, donde son los futuros profesores quienes declaran una actitud más positiva que las futuras profesoras.

En resumen, nuestras y nuestros docentes en formación no reflejan diferencias de género tanto en las actitudes globales como en la mayoría de las componentes descriptoras de las actitudes consideradas, pero sí lo hacen en su disposición hacia la probabilidad, que tendió a ser más positiva en hombres.

## Conclusiones y reflexiones finales

En esta sección, se presentan las principales conclusiones y reflexiones finales de los resultados analizados en este estudio. Comenzamos destacando la tendencia positiva en las actitudes declaradas por nuestras y nuestros participantes, quienes representan un número importante de profesoras y profesores que se han insertado o se insertarán prontamente en las escuelas chilenas para enseñar matemáticas, donde se albergan los temas de probabilidad en el currículo.

Al reflexionar sobre la alta positividad en las actitudes de las y los participantes, observamos los resultados de Hannigan *et al.* (2013) con futuro profesorado de matemática irlandés, quien también declara actitudes mayormente positivas pero hacia la estadística. Los autores destacan que la formación estadística de su profesorado tiene un fuerte énfasis matemático y concluyen que la alta valorización de las actitudes reportadas pudiera reflejar la disposición de las y los participantes hacia la matemática en vez de la estadística. En nuestro caso, podemos suponer una situación similar, ya que en Chile la formación estadística tiene también una fuerte composición matemática (RUZ, 2021) y puede que nuestros y nuestras participantes conceptualicen la probabilidad desde una perspectiva más matemática y lo que se esté reflejando en este caso sean actitudes hacia las matemáticas detrás de la teoría de probabilidades, y no se considera su estrecho vínculo con la estadística desde una perspectiva empírica o frecuencial (BATANERO, 2019). Por ello, proyectamos el interés de profundizar en qué entiende y cómo caracteriza a las probabilidades el futuro profesorado de matemáticas.

A su vez, llama la atención que los componentes valorados menos positivamente fueron los referidos al dominio de la probabilidad y a los sentimientos que les genera la enseñanza de la probabilidad. Por ello, consideramos que estos resultados refuerzan desde una perspectiva afectiva la necesidad de fortalecer la formación probabilística del profesorado, que previamente ha demostrado fuertes falencias en su conocimiento de la materia (RUZ; MOLINA-PORTILLO; CONTRERAS, 2021). Más aun, aunque Estrada y Batanero (2008) concluyeron que la principal razón de las actitudes negativas en el futuro profesorado se debía a la falta de preparación o conocimiento sobre el contenido, nuestros resultados fueron contrarios.

En cuanto a los resultados desde una perspectiva de género, acorde a Gunderson *et al.* (2012), debemos tener en cuenta que las expectativas de los padres, las madres y el profesorado sobre la competencia matemática de los niños y las niñas suelen tener un sesgo de género. En esta misma línea, Gün (2018) concluye que la percepción que tiene el alumnado de las actitudes del profesorado hacia ellos y ellas es un factor importante tanto en el rendimiento académico como a la hora de explicar la confianza en el aprendizaje de las mismas. Así, es claro que el rol del profesorado es fundamental en el aula y, por tanto, su actitud y expectativas pueden influir en las actitudes y el rendimiento matemático de las niñas y los niños, lo que conlleva en último lugar a un menor interés por las disciplinas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Por ello, destacamos como fundamental que la formación especializada del profesorado responsable de enseñar probabilidad en la escuela sea consciente de su propia afectividad,

identifique los factores causantes de tal afectividad e incorpore en su labor docente la perspectiva de género con el fin de romper con la brecha de género que actualmente marca las disciplinas STEM.

A su vez, consideramos que es útil contar con una herramienta teórico/metodológica para monitorear este aspecto después o durante el proceso de formación inicial del profesorado, como la EAPE, con la cual es posible identificar componentes clave en donde invertir esfuerzos para acortar y eliminar las diferencias que se detecten. De hecho, esta herramienta ha puesto de manifiesto que hay diferencias significativas en algunas dimensiones de la actitud hacia la probabilidad, en la que las mujeres muestran resultados estadísticamente más bajos en las componentes afectiva y comportamental, aunque no en la cognitiva. Este hecho se alinea con investigaciones previas en otras áreas, como la de Chiesi y Primi (2015), en las que se pone de manifiesto una menor auto-confianza por parte de las mujeres hacia la estadística, no así en su rendimiento. Así, con el fin de encontrar los motivos que pueden fomentar esta percepción, estamos de acuerdo con autoras como Shapiro y Williams (2012), que plantean la necesidad de analizar esta problemática desde una perspectiva más holística que incluya variables que analicen la influencia de estereotipos en estos datos.

Finalmente, destacamos nuestros resultados como un ejemplo para valorar aspectos afectivos, como las actitudes hacia uno de los tópicos de contenido que organizan el currículo escolar, las probabilidades. Así, proyectamos a este reporte como un insumo para la literatura entre quienes se interesan en la formación y desarrollo profesional del profesorado responsable de enseñar probabilidad en la escuela.

## Referencias

ALVARADO, Hugo; ANDAUR, Gissela; ESTRADA, Assumpta. Actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza: un estudio exploratorio con profesores de matemática en formación y en ejercicio de Chile. **Revista Paradigma**, Maracay, v. 39, n. 2, p. 36-64, 2018.

APARICIO, Ana; BAZÁN, Jorge. Actitud y rendimiento en Estadística en profesores peruanos. *In*: MARTÍNEZ, Gustavo (ed.). **Acta Latinoamericana de matemática educativa**. México, DC: CLAME, 2006. p. 644-650.

ATTARD, Catherine *et al.* Mathematics education and the affective domain. *In*: MAKAR, Katie *et al.* (ed.). **Research in mathematics education in Australasia 2012-2015**. Singapur: Springer, 2016. p. 73-96.

AUZMENDI, Elena. **Las actitudes hacia la matemática/estadística en las enseñanzas medias y universitaria**: características y medición. Mensajero, Bilbao, 1992.

BATANERO, Carmen. Retos para la formación estadística de profesores. *In*: ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, 2., 2009, Braga. **Encontro** [...]. Braga: [s. n.], 2009. p. 7-21.

BATANERO, Carmen. Thirty years of stochastic education research: reflections and challenges. *In*: CONTRERAS, José M. *et al.* (ed.). CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA, 3., 2019, Granada. **Actas del** [...]. Granada: UGR, 2019. p. 1-15.

BATANERO, Carmen; BOROVCHNIK, Manfred. **Statistics and probability in high school**. Rotterdam: Sense, 2016.

BATANERO, Carmen; BURRILL, Gail; READING, Chris (ed.). **Teaching statistics in school mathematics: challenges for teaching and teacher education**. Berlin: Springer, 2011.

BEN-ZVI, Daniel; MAKAR, Katie (ed.). **The teaching and learning of statistics: international Perspectives**. Berlin: Springer, 2016.

BEN-ZVI, Daniel; MAKAR, Katie; GARFIELD, Joan (ed.). **International handbook of research in statistics education**. Berlin: Springer, 2018.

CARRAZA ESTÉVEZ, Irene *et al.* **Breve diccionario coeducativo**. Consejería de Educación y Ciencia, Madrid, 2008.

CHIESI, Francesca; PRIMI, Caterina. Gender differences in attitudes toward statistics: Is there a case for a confidence gap? *In*: CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 2015, Praga. **Congress** [...]. Praga: ERME, 2015. p. 622-628.

ESTRADA, Assumpta. **Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado**. 2002. Tesis (Doctoral) – Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 2002.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen. Construcción de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza para profesores. *In*: FERNÁNDEZ, Ceneida; MOLINA, Marta; PLANAS, Núria (ed.). **Investigación en educación matemática XIX**. Alicante: SEIEM, 2015. p. 239-247.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen. Explaining teachers' attitudes towards statistics. *In*: BATANERO, Carmen *et al.* (ed.). **Joint ICMI/IASE Study: teaching statistics in school mathematics: challenges for teaching and teacher education**. México, DC: ICMI/IASE, 2008. p. 1-6.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen. Prospective primary school teachers' attitudes towards probability and its teaching. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, Eastbourne, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2020.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen; DÍAZ, Carmen. Exploring Teachers' attitudes towards probability and its teaching. *In*: BATANERO, Carmen; CHERNOFF, Egan (ed.). **Teaching and learning stochastics, ICME-13 monographs**. Berlin: Springer, Berlin, 2018. p. 313-332.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen; FORTUNY, Josep María. Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 22, n. 2, p. 263-274, 2004.

ESTRADA, Assumpta; BATANERO, Carmen; LANCASTER, Stephen. Teachers' attitudes towards statistics. *In*: ESTRADA, Assumpta; BURRILL, Gail; READING, Chris (ed.). **Teaching statistics in school mathematics: challenges for teaching and teacher education**. Berlin: Springer, 2011. p. 163-174.

FENNEMA, Elizabeth; SHERMAN, Julia. Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization and affective factors. **American Educational Research Journal**, Washington, DC, v. 14, n. 1, p. 51-71, 1977. <https://doi.org/10.3102/00028312014001051>

GAL, Iddo; GINSBURG, Lynda; SCHAU, Candace. Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. *In*: GAL, Iddo; GARFIELD, Joan (ed.). **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdam: IOS: The ISI, 1997. p. 37-51.

GOLDIN, Gerald *et al.* **Attitudes, beliefs, motivation and identity in mathematics education**. Berlin: Springer, 2016.

GÓMEZ-CHACÓN, Inés. **Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático**. Madrid: Narcea, 2000.

GROTH, Randall; MELETIOU-MAVROTHERIS, Maria. Research on Statistics Teachers' Cognitive and Affective Characteristics. *In*: BEN-ZVI, Daniel; MAKAR, Katie; GARFIELD, Joan (ed.). **International handbook of research in statistics education**. Berlin: Springer, 2018. p. 327-355.

GÜN, Özge. The roles of teacher and parent attitudes and some student characteristics on confidence in learning mathematic. *In*: ROTT, Benjamin *et al.* (ed.). **Views and beliefs in mathematics education**. Berlin: Springer, 2018. p. 33-42.

GUNDERSON, Elizabeth *et al.* The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. **Sex Roles**, Berlin, n. 66, p. 153-166, 2012.

HANNIGAN, Ailish; GILL, Olivia; LEAVY, Aisling. An investigation of prospective secondary mathematics teachers' conceptual knowledge of and attitudes towards statistics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Berlin, v. 16, n. 6, p. 427-449, 2013.

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. **Metodología de la investigación 6**. ed. México DF: McGraw-Hill, 2014.

INGRAM, Naomi *et al.* Researching the affective domain in mathematics education. *In*: WAY, Jennifer *et al.* (ed.). **Research in mathematics education in Australasia 2016-2019**. Singapur: Springer, 2020. p. 147-175.

MARTÍN BARDERA, Sara. **Concepto de género: de las teorías feministas a las políticas públicas**. La universidad pública española como estudio de caso. 2014. Tesis (Doctoral) – Universidad de Salamanca, Salamanca, 2014.

MARTINS, José Alexandre *et al.* Actitudes hacia la estadística de los profesores: un camino a recorrer. *In*: CONTRERAS, José Miguel *et al.* (ed.). **Didáctica de la estadística, probabilidad y combinatoria 2**. Granada: Universidad de Granada, 2015. p. 101-107.

MCLEOD, Douglas. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *In*: GROUWS, Douglas A. (ed.), **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: NCTM, 1992. p. 575-596.

MEJÍA-RODRÍGUEZ, Ana María; LUYTEN, Hans; MEELISSEN, Martina. Gender differences in mathematics-concept across the world: an exploration of student and parent data of TIMSS 2015. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Taiwan, p. 1-22, 2020.

MINEDUC. Ministerio de Educación Chile. **Bases curriculares educación básica**. Santiago de Chile: Mineduc, 2012.

MINEDUC. Ministerio de Educación Chile. **Bases curriculares 3º y 4º medio**. Santiago de Chile: Mineduc, 2019.

MINEDUC. Ministerio de Educación Chile. **Bases curriculares 7º a 2º medio**. Santiago de Chile: Mineduc, 2015.

MINEDUC. Ministerio de Educación Chile. **Curriculum: objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios de la educación básica y media**. Santiago de Chile: Mineduc, 2009.

NASSER, Fadia. Structural model of the effects of cognitive and affective factors on the achievement of arabic-speaking pre-service teachers in introductory statistics. **Journal of Statistics Education**, Carolina del Norte, v. 12, n. 1, 2004.

NOLAN, Meaghan M.; BERAN, Tanya; HECKER, Kent G. Surveys assessing students' attitudes toward statistics: A systematic review of validity and reliability. **Statistics Education Research Journal**, Amsterdam, v. 11, n. 2, p. 103-123, 2012.

ONWUEGBUZIE, Anthony J. Teachers attitudes toward statistics. **Psychological Reports**, California, n. 83, p. 1008-1010, 1998.

PETROFF, Alisa; SÁINZ, Milagros; ARROYO, Lidia. A multilevel qualitative perspective to gendered life course, socialization, and STEM trajectories among emerging adults in Spain. **Emerging Adulthood**, California, 2021. <https://doi.org/10.1177/21676968211021678>

PHILIPP, Randolph. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. *In*: LESTER, Frank K. (ed.). **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: NCTM, 2007. p. 257-315.

RUZ, Felipe. **Formación estadística de futuros profesores de matemática chilenos**. 2021. Tesis (Doctoral) – Universidad de Granada, Granada, 2021.

RUZ, Felipe; MOLINA-PORTILLO, Elena; CONTRERAS, José Miguel. Exploring probability content knowledge in pre-service mathematics teachers. **Boletín de Estadística e Investigación Operativa**, Madrid, v. 37, n. 2, p. 130-148, 2021.

RUZ, Felipe *et al.* Attitudes towards probability and its teaching in prospective mathematics teachers from Chile and Spain. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 22, n. 2, p. 48-66, 2020.

SCHAU, Candance *et al.* The development and validation of the survey of attitudes toward statistics. **Educational and Psychological Measurement**, California, v. 55, n. 5, p. 868-875, 1995.

SCHEAFFER, Richard; WATKINS, Ann; LANDWEHR, James. What every high-school graduate should know about statistics. In: LAJOIE, Susanne (ed.). **Reflections on statistics: learning, teaching and assessment** in Grades K-12. Lawrence Erlbaum, 1998. p. 3-31.

SHAPIRO, Jenessa; WILLIAMS, Amy. The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. **Sex Roles**, Berlin, 66, p. 175-183, 2012.

TISHKOVSKAYA, Svetlana; LANCASTER, Gillian A. Statistical education in the 21st century: a review of challenges, teaching innovations and strategies for reform. **Journal of Statistics Education**, Carolina del Norte, v. 20, n. 2, p. 1-24, 2012.

VÁSQUEZ, Claudia.; ALVARADO, Hugo; RUZ, Felipe. Actitudes de futuras maestras de educación infantil hacia la estadística, la probabilidad y su enseñanza. **Educación Matemática**, México, DC, v. 31, n. 3, p. 177-202, 2019.

VELOO, Arsaythamby; CHAIRHANY, Sitie. Fostering students' attitudes and achievement in probability using teams-games-tournaments. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, Oxford, v. 93, p. 59-64, 2013.

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

ZIENTEK, Linda Reichwein *et al.* Preparing prospective teachers: an examination of attitudes toward statistics. **Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education**, Cidade, v. 5, n. 1, p. 25-38, 2011.

*Recibido en: 22.07.2021*

*Revisado en: 17.08.2022*

*Aprobado en: 26.10.2022*

**Editora:** Profa. Dra. Shirley Silva

**Felipe Ruz** es doctor internacional por la Universidad de Granada. Profesor asociado del Instituto de Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Su área de interés es la formación estadística y probabilística en la educación universitaria.

**Ainhoa Berciano Alcaraz** es doctora en matemática. Profesora del departamento de didáctica de la matemática, ciencias experimentales y sociales de la Universidad del País Vasco. Sus áreas de interés son la enseñanza-aprendizaje de la matemática en educación infantil y educación primaria y en la formación del profesorado.

**Francisco Martínez-Ortiz** es doctorando en el programa ciencias de la educación de la Universidad de Granada. Su área de interés es la alfabetización estadística en la formación escolar y del profesorado de educación primaria.

**José M. Contreras García** es doctor en didáctica de la matemática y doctor en matemática y estadística por la Universidad de Granada. Profesor titular del departamento de didáctica de matemática de la Universidad de Granada. Su área de interés es la educación estadística.