

## Trayectoria de formación del profesor de estadística

### *Statistics teacher training trajectory*

Lucía Zapata-Cardona<sup>1</sup>  0000-0003-4266-5273

#### Resumen

Este artículo estudia las características de las trayectorias de formación de los profesores de estadística. Los participantes fueron siete profesores de estadística en ejercicio de la educación obligatoria que enseñaban en instituciones educativas oficiales en una ciudad al noroeste de Colombia. Se llevó a cabo un estudio de naturaleza cualitativa con enfoque interpretativo. Se utilizó la entrevista a profundidad para reconstruir las narrativas autobiográficas de los participantes y entender las trayectorias de formación que los llevaron a convertirse en profesores de estadística. Los resultados revelaron que los profesores tenían una limitada formación estadística y didáctica, que fueron formados en una tradición donde el conocimiento estadístico era estático y alienante, que enseñaban estadística como un requerimiento de su labor, que tenían prácticas de autoaprendizaje para poder enseñar estadística, y que

<sup>1</sup> Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes. Medellín, Colombia. E-mail: <lucia.zapata1@udea.edu.co>.

Como citar este artículo/How to cite this article

Zapata-Cardona, L. Trayectoria de formación del profesor de estadística. *Revista de Educação PUC-Campinas*, v. 28, e238224, 2023. <https://doi.org/10.24220/2318-0870v28e2023a8224>



tenían débiles vínculos con asociaciones académicas. Al final se aporta una discusión para pensar la formación de los profesores que enseñan estadística.

**Palabras clave:** Enseñanza de la estadística. Entrevista. Formación de profesores.

## Abstract

*This paper studies the training trajectories characteristics of statistics teachers. The participants were seven in-service statistics teachers from compulsory education who taught in public schools in a city in the northwest of Colombia. A study of qualitative nature with an interpretative focus was carried out. In-depth interviews were used to reconstruct the autobiographical narratives of the participants and to understand the training paths that led them to become statistics teachers. The results revealed that the teachers had a limited statistical and didactic training, that they were trained in a tradition where the statistical knowledge was static and alienating, that they taught statistics as a requirement of their teaching position, that they had self-learning practices to be able to teach statistics, and that they had weak links with academic associations. At the end, a discussion is provided to think about the training of teachers who teach statistics.*

**Keywords:** Teacher education. Interview. Statistics teaching.

## Introducción

En las tres últimas décadas, las reformas educativas de varios países latinoamericanos han hecho un sistemático llamado para incorporar la estadística en los currículos de la educación obligatoria (Cueva; Ramírez, 2013). A pesar de este llamado, las políticas públicas y los programas de formación de profesores de estadística no han logrado atender con prontitud a las necesidades planteadas en las reformas. No es claro si esta pobre respuesta se debe a la creencia ingenua que con el anuncio de la reforma educativa es suficiente para garantizar la formación de profesores que deben asumir su enseñanza. Es posible que esta pobre respuesta se deba al desconocimiento de las necesidades reales de formación de los profesores.

En la literatura parece existir un consenso que la formación del profesor es esencial para mejorar la calidad de la educación (Ponte, 2011), para aumentar el desempeño de los estudiantes (Callingham; Carmichael; Watson, 2016) y para determinar el éxito de cualquier reforma educativa (Gabriele; Joram, 2007). En los últimos años, se han conocido varios esfuerzos para formar al profesor de estadística. Algunos autores han usado el estudio de clase para formar a los futuros profesores en la enseñanza del razonamiento inferencial informal y el manejo de datos (Leavy, 2015), otros se han apoyado en perspectivas prácticas que se fundamentan en la colaboración con investigadores para diseñar, implementar y analizar la instrucción estadística (Zapata-Cardona, 2020), otros han acudido a la colaboración entre profesores (Souza; Lopes; Pfannkuch, 2015) y otros al acompañamiento de futuros profesores en el diseño de lecciones estadísticas que respondan a las necesidades de los estudiantes (Groth *et al.*, 2016). No obstante, muchos de estos estudios se centran en los aspectos cognitivos o afectivos del profesor y prestan poca atención a las características de esas rutas que los profesores han recorrido en su proceso formativo. Saber de dónde vienen los profesores y conocer esas trayectorias en las que han sido formados podría ser un insumo valioso para orientar los programas de formación del profesor de estadística.

Este artículo estudia las características de las trayectorias de formación por las que pasan los participantes para convertirse en profesores de estadística en el sistema educativo colombiano. A partir de la investigación narrativa, como es entendida por Connelly, Clandinin y He (1997), se presenta el recorrido de los profesores en su preparación para enfrentar la enseñanza de la estadística. La pregunta de investigación que se intenta responder es ¿qué características tiene la trayectoria de formación del profesor de estadística?

Es oportuno indagar por la trayectoria de formación del profesor de estadística, por la necesidad apremiante de garantizar que los estudiantes de la educación obligatoria sean ciudadanos estadísticamente cultos con las herramientas suficientes para enfrentar los retos que les impone una sociedad impulsada por los datos. Indagar sobre esa trayectoria es pertinente para un momento histórico en el que hay muchas preguntas con respecto a la formación del profesor de estadística y es importante, puesto que, como lo menciona Fontana (2000), no nacemos profesores ni nos hacemos profesores de repente. Tornarse profesor es un proceso de configuración a lo largo de la vida que se alimenta de diferentes experiencias de la trayectoria profesional.

## Marco Teórico

La formación del profesor es un proceso de aprendizaje inacabado y permanente que se da a lo largo de la vida académica, profesional y personal (Fontana, 2000). Un proceso de aprendizaje como un fenómeno situado en comunidades de práctica (en el sentido de Wenger, 2001) que es inseparable del contexto y de las prácticas sociales en las que se desarrolla. El ser *situado* significa hacer hincapié en la persona activa en y con el mundo.

La formación del profesor no es únicamente un proceso de preparación científica en una disciplina específica, sino esencialmente un proceso de formación humana. En la formación, el aprendizaje no es solo el proceso de adquirir un saber, ni puede ser asociado exclusivamente con un proceso mental, sino que es un proceso evolutivo de pertenencia en el que “somos miembros de” y nos “convertimos en” (Pamplona, 2009). La forma en la que los profesores se relacionan con la enseñanza de una disciplina no se circunscribe a la actuación en el aula. Los profesores, a lo largo de su vida académica, profesional y personal, reciben influencias de múltiples contextos (familiar, escolar, gremial) que le van dando forma a quienes son (Fontana, 2000). Así, al hablar de la formación del profesor, no se pueden ignorar las prácticas de formación en las que han participado como estudiantes, sus experiencias como profesores principiantes, sus relaciones con otros colegas, la pertenencia a agremiaciones profesionales y asociaciones académicas.

La formación puede ser entendida como un proceso por el cual los profesores aprenden y se transforman, por medio del intercambio de conocimientos y experiencias como estudiantes, de sus prácticas de aula, de su relación con colegas y estudiantes, y de su relación con el conocimiento institucionalizado (Lopes, 2013, Pamplona, 2009). Este no es un proceso individual, sino social porque la trayectoria de formación de cada profesor siempre está entrelazada con las historias de muchos otros (profesores, colegas, estudiantes).

Así que, entender la trayectoria de formación implica estudiar al profesor en su multiplicidad (Fontana, 2000). En el contexto de las comunidades de práctica, Wenger (2001) se refiere a esta multiplicidad como *multiafiliación*. Terminología que sugiere que, en el proceso de formación, se pueden dar afiliaciones simultáneas a múltiples comunidades de práctica, pero también se puede pertenecer a diferentes comunidades de práctica a lo largo de la vida. Una persona puede ser al mismo tiempo estudiante de un programa académico, miembro de una familia, ciudadano de una patria, miembro de una red profesional, pero en diferentes momentos de su vida se puede ser estudiante, profesor, mentor o líder académico. La formación del profesor es, además, un proceso histórico que se alimenta de las relaciones y de las experiencias que viven los profesores. Así lo ha señalado Fontana (2002, p. 48):

El proceso en el que alguien se torna profesor(a) es histórico [...]. En la trama de las relaciones sociales de su momento, los individuos que se hacen profesores se van apropiando de las vivencias prácticas e intelectuales, de los valores éticos y de las normas que rigen el cotidiano educativo<sup>2</sup>.

El profesor es un profesional que, además de dominar un saber disciplinar, es un ciudadano crítico que problematiza el conocimiento estadístico (Martínez-Castro; Zapata-Cardona, 2022), que trata a sus estudiantes como sujetos críticos, y trabaja para hacer que sus estudiantes mejoren la comprensión del mundo y participen críticamente en la sociedad a medida que la transforman.

## Procedimientos Metodológicos

Para dar respuesta a la pregunta que orienta esta investigación, se llevó a cabo un estudio de naturaleza cualitativa con enfoque fenomenológico y alcance interpretativo (Sánchez Gamboa, 1998). Se usó el método narrativo para comprender esas prácticas mediante las cuales los profesores participantes se hicieron profesores de estadística (Connelly; Clandinin; He, 1997).

Esta investigación se sitúa dentro de un estudio mayor (2013-2015) que se enfocó en el desarrollo profesional de los profesores encargados de la enseñanza de la estadística. El estudio en cuestión usó investigación generativa en la cual los profesores, en colaboración con los investigadores, solucionaban situaciones que se presentaban en el aula en la práctica diaria de la enseñanza de la estadística (Greenwood; Levin, 2000). No obstante, no es el objetivo en este reporte discutir el programa de formación, el cual se describe en otro lugar (Zapata-Cardona; González, 2017), sino estudiar las características de las trayectorias de formación de los participantes que los llevaron a convertirse en profesores de estadística.

Los participantes fueron siete profesores en ejercicio que enseñaban estadística en instituciones educativas de carácter público en una ciudad grande al noroeste de Colombia. Los profesores tenían diferentes niveles de experiencia enseñando estadística (desde 2 a 13 años) se desempeñaban en diferentes niveles del sistema educativo (básica primaria, básica secundaria y media vocacional)<sup>3</sup>. Los participantes tenían títulos universitarios en educación matemática y algunos adelantaban estudios a nivel de maestría. Todos los profesores tenían un único curso de estadística en su historial académico, a

<sup>2</sup> Esta y las demás traducciones que aparecen en el reporte son de la autora.

<sup>3</sup> En el sistema educativo colombiano la básica primaria va desde 1º a 5º grado, la básica secundaria de 6º a 9º y la media vocacional de 10º a 11º. El bachillerato es otra expresión para referirse a los grados de 6º a 11º.

excepción de Cristina quien había tomado tres cursos en la escuela de ingeniería donde había estudiado antes de ingresar a un programa de educación matemática. Los profesores participantes fueron voluntarios, el Cuadro 1 presenta información básica sobre su experiencia y formación. Tener varios participantes en este estudio no es con el objetivo de establecer comparaciones entre unos y otros, sino de ofrecer riqueza en la interpretación. Las narrativas individuales son importantes en el sentido que una memoria de un individuo también hace referencia a las memorias de un grupo. Según Wenger (2001), la práctica de una comunidad incluye las historias compartidas de sus miembros.

**Cuadro 1** – Profesores participantes del estudio.

Nombre*	Experiencia docente en años		Nivel educativo en el que enseña	Estudios de posgrado	Cursos de Estadística	
	Total	Enseñando estadística			En su formación inicial	En su formación continuada
Zaida	13	13	Secundaria y Media	No	1	1
Juan	2	1	Primaria	No	1	0
Germán	10	1	Primaria	Sí	1	1
Daniel	10	9	Secundaria y Media	Sí	1	0
Cristina	12	0	Secundaria y Media	No	4	0
Wilson	12	1	Secundaria y Media	Sí	1	1
Francisco	10	3	Secundaria y Media	No	1	0

Fuente: Elaboración propia (2023).

Nota: \*Todos los nombres son seudónimos para proteger a los participantes como lo requieren las normas éticas para la investigación que vincula seres humanos.

Se usó la entrevista como técnica para reconstruir las trayectorias de los participantes en su proceso de convertirse en profesores de estadística. Esas trayectorias aportan “[...] elementos para entender cómo sujetos singulares llegan a ser los (las) profesores (as) que son, a lo largo de su recorrido profesional y personal, mediados por las ideas y prácticas en circulación” (Fontana, 2000, p. 47). Se entrevistó a cada participante de forma individual en jornadas que duraron en promedio una hora. Las entrevistas fueron grabadas en audio, transcritas y transformadas en narrativas.

Las narrativas se organizaron cronológicamente en un nuevo texto con características de texto escrito en el que se eliminaron las voces de los investigadores. Se construyó una narrativa para cada participante y luego se compartió con cada uno para que la revisaran y sugirieran ajustes cuando fuera necesario, con el fin de aportar precisión y como una estrategia de validación. Esas narrativas autobiográficas son crónicas sobre el propio pasado del sujeto y revelan sus reflexiones sobre eventos en su vida profesional y personal.

Se diseñaron unas preguntas orientadoras para la entrevista (¿Cómo fue tu experiencia como estudiante de estadística? ¿Háblenos de alguna lección de estadística que recuerdes? ¿Háblenos de algún profesor/a de estadística que recuerde? ¿Qué retos tuvo la primera vez que usted enseñó estadística? ¿Cómo se ve a sí mismo (a) hoy como profesor (a) de estadística?), pero fueron los propios participantes quienes decidieron de qué hablar y de qué no hablar. Los participantes sobreestimaron

y subestimaron aquello que les pareció, o no, importante en su historia de formación y en su recorrido para convertirse en profesores de estadística. Las personas cuentan las historias de acuerdo como las viven y no son relatos ordenados, lineales ni secuenciales. Son relatos de cómo el profesor en el presente recuerda su pasado. El hecho de enfatizar algunos aspectos y excluir otros habla de su experiencia. El profesor, como cualquier otro profesional, tiene una memoria selectiva y subjetivada, y solo recuerda aquello que tiene sentido.

Para la construcción de las narrativas se siguió un proceso narrativo como el sugerido por Connelly, Clandinin y He (1997, p. 669) "La narrativa<sup>4</sup> es una construcción y, por eso, es un paso en el movimiento del texto de campo (datos) a la interpretación y conocimiento surgido de la investigación". La narrativa tiene una base empírica, pero es una construcción interpretativa hecha con fragmentos de las vidas y experiencias de los participantes. Se presta atención a esas unidades narrativas "como hilos en las vidas de las personas que ayudan a dar cuenta de la forma en la cual ellas construyen las historias que viven en su vida personal y en su enseñanza" (Connelly; Clandinin; He, 1997, p. 671), que ayudan a dar cuenta de la trayectoria por la cual los participantes se hicieron profesores de estadística. Es decir, se rastrearon esas prácticas de formación que los profesores tuvieron en su vida de estudiante, sus experiencias como profesores en ejercicio, sus formas de asumir la enseñanza de la estadística, sus fortalezas, limitaciones y desafíos para asumir la enseñanza, y sus vínculos con asociaciones profesionales.

## Análisis y Discusión

En este apartado se presentan cinco características que dan cuenta de la trayectoria de los participantes para convertirse en profesores de estadística. Esas características se ilustran con fragmentos de las narrativas de los participantes y posteriormente se discuten las implicaciones para la formación del profesor. Las características están relacionadas con la limitada formación escolar y profesional en estadística, el privilegio de un lenguaje estadístico estático y alienante, la enseñanza de la estadística como respuesta a requerimientos de su labor, el reto de autoaprendizaje para poder enseñar y la frágil afiliación a comunidades académicas. A continuación, se presenta cada una.

### Limitada formación disciplinar

Las narrativas de los profesores participantes revelan que la formación estadística que recibieron fue limitada. Pocos tuvieron formación estadística escolar y todos, a excepción de Cristina, tenían un único curso en su formación profesional. Tampoco tenían cursos de didáctica de la estadística en sus currículos de formación inicial. Algunos habían conseguido ciertos cursos de didáctica en programas de formación continuada, pero a un nivel básico (enfocados en la enseñanza de la estadística en la básica primaria, aunque casi todos enseñaban estadística en la secundaria y la media vocacional). Esta formación limitada tuvo consecuencias desfavorables para la práctica del profesor. Algunos excluyeron la estadística de su carga docente y algunos la aplazaron hasta el final del curso esperando que, por algún

---

<sup>4</sup> Connelly, Clandinin y He (1997) la llaman *story*, aquí se ha traducido como *narrativa*.

evento favorable, el tiempo no alcanzara y pudieran liberarse de esa responsabilidad. A continuación, algunos fragmentos que ilustran la formación estadística de los participantes<sup>5</sup>:

*Ni en primaria ni en bachillerato estudié estadística. Vi un curso de estadística descriptiva en la universidad que era requisito del programa académico que cursaba. Hoy no desperdicio oportunidad de formación porque sé que tengo muchos vacíos. Sé que aún tengo dificultades entendiendo la desviación estándar y algunas interpretaciones sobre probabilidad (Zaida, entrevista, agosto 12, 2013).*

*Yo nunca vi estadística en la escuela. Tomé un curso de estadística descriptiva de un semestre en la universidad. Años después tomé un curso de didáctica llamado La Estadística en la Escuela que fue orientado por la Escuela del Maestro [una escuela de formación auspiciada por la ciudad]. Allí se estudiaron conceptos básicos como medidas de tendencia central, análisis de gráficos y construcción de tablas para llevarlos a la enseñanza en la básica primaria. Creo que los profesores no enseñamos estadística en la escuela porque no tenemos la formación disciplinar para hacerlo con propiedad o porque en los libros de texto la estadística aparece al final y a veces no alcanza el tiempo (Germán, entrevista, julio 21, 2013).*

*Estudí estadística cuando estaba en los grados décimo y once. Recuerdo que el curso tenía un nivel muy elevado. En la universidad solo vi un curso de estadística. Para enseñar estadística es requisito estudiarla bastante porque eso es muy grande y reconozco mi limitación por la escasa formación que tengo en el área. Cada vez que tengo la oportunidad de hacer un curso sobre enseñanza de la estadística, la aprovecho (Daniel, entrevista, agosto 6, 2013).*

*En el bachillerato mi contacto con la estadística fue muy elemental. Mi profesor de matemáticas también enseñaba geometría y estadística, y priorizaba los contenidos de acuerdo con su criterio. En todo el bachillerato solo nos dio dos lecciones de estadística, lo cual interpreté como "la estadística no es tan importante como otras ramas de las matemáticas". Mi contacto más cercano con la estadística fue en la universidad, pero fue una experiencia "dura" y traumática en la que todo era nuevo. Reconozco que aún hay temáticas de la estadística que no tengo claras y por ello prefiero no enseñarlas (Francisco, entrevista, septiembre 18, 2013)*

*No recuerdo haber tenido cursos de estadística en la escuela. Mi primer curso de estadística fue en la universidad y fue una experiencia "perversa". Lo tuve que repetir porque lo perdí. Me cobraron la falta de formación previa. El curso tenía un componente descriptivo, que era muy fácil, y un componente inferencial, que era incomprensible por su fuerte fundamentación matemática para la cual yo no tenía bases sólidas. Cuando estaba haciendo las prácticas docentes descubrí que tenía muchos vacíos en estadística. Yo preparaba las clases de geometría, pero nunca tuve que estudiar tanto como para preparar las clases de estadística (Juan, entrevista, junio 14, 2013).*

*Quizás algún día vi estadística en la primaria o en el bachillerato, pero no recuerdo. En la universidad tomé un curso de estadística descriptiva e inferencial, pero no tengo buenos recuerdos de él. Fue algo frustrante. Siento que no aprendí y que no aportó a mi formación.*

<sup>5</sup> Todos los nombres son seudónimos para proteger a los participantes como lo requieren las normas éticas para la investigación que vincula seres humanos.

*Pero hace dos años tomé un curso de formación continua en estadística básica muy orientado a la enseñanza de la estadística en la básica primaria (Wilson, entrevista, agosto 10, 2013).*

*Vi un poco de estadística en grado once, recuerdo que vimos medidas de tendencia central. Tomé tres cursos de estadística en un programa de ingeniería y un curso de estadística descriptiva en el programa de formación para profesores de matemáticas. He sentido algo de apatía por la estadística. Pues en la escuela no tuve la oportunidad de tener unos buenos fundamentos en lo básico y cuando llego a la universidad me encuentro con cosas que yo nunca había visto en mi vida (Cristina, entrevista, agosto 26, 2013).*

En los fragmentos de las narrativas, los profesores hicieron evidente su limitada formación estadística representada en el número de cursos que recibieron a lo largo de su trayectoria como estudiantes del bachillerato, del programa profesional y de la formación continuada. Esta limitada formación estadística parece ser un factor determinante al asumir la enseñanza. Algunos profesores reconocieron que su debilidad en el área les demandaba una formación más profunda en la estadística para asumir con éxito la enseñanza.

Los participantes admitieron que una consecuencia natural de la formación limitada era la exclusión de la estadística de su carga docente o el aplazamiento de la enseñanza hasta el final del curso. Germán y Francisco, por ejemplo, reconocieron sus dificultades comprendiendo conceptos estadísticos que preferían no enseñar. Germán también mencionó que los libros de texto, al tratar la estadística como la última temática, envían un mensaje inconsciente al profesor de aplazar la enseñanza para el final del curso. Esto tiene sentido si se considera que la literatura ha mostrado que en muchos sistemas educativos el libro de texto es el principal recurso del profesor para la organización de la enseñanza (Zapata-Cardona; Marrugo, 2019), determina lo que se enseña (Herbel-Eisenmann, 2007) y ofrece seguridad a los profesores en relación con la disciplina (Johansson, 2003). Para muchos profesores el libro de texto es un mediador del currículo; si la estadística es la última unidad en el libro de texto se puede estar enviando un mensaje equivocado a los profesores en términos de la importancia de la estadística.

La experiencia que tuvieron los profesores como estudiantes en salones de clase en los que se privilegiaban otras ramas de las matemáticas por encima de la estadística también envía un mensaje adverso a los profesores como el que recibió Francisco *"la estadística no es tan importante como otras ramas de las matemáticas"*. Las narrativas reflejan la limitada formación estadística que reciben los profesores en los programas de formación profesional. Si la estadística está en el currículo escolar, eso debería reflejarse en los currículos de los programas académicos de formación de profesores de matemáticas. Sin embargo, los profesores participantes, con excepción de Cristina, tenían un único curso de estadística descriptiva en su formación profesional y no tenían un solo curso de didáctica. La limitada formación estadística del profesor de matemáticas ha sido confirmada por Zapata-Cardona y Rocha (2011), quienes, en un estudio con 115 profesores de estadística, encontraron que los profesores en su mayoría habían tomado un único curso de estadística en la formación universitaria y reconocían la necesidad de formación adicional.

Este resultado, sin duda, es un llamado a pensar los programas de formación que incluyan posibilidades reales para el saber disciplinar y el saber didáctico de los profesores que, actualmente, tienen la responsabilidad de la enseñanza de la estadística. Además, una sociedad caracterizada por

la avalancha de información disponible también requiere que los profesores tengan un conocimiento profundo para formar a sus estudiantes como ciudadanos estadísticamente cultos.

### **Un lenguaje estadístico, estático y alienante**

Los profesores participantes fueron formados en prácticas que atendían a desarrollos formales de la estadística. Las narrativas dejan ver varios elementos comunes en sus prácticas de formación como estudiantes de estadística: una visión de la estadística como una ciencia estática sin posibilidad de transformación, una visión de los profesores como depositantes de conocimiento, y una concepción del estudiante como un sujeto desprovisto de consciencia. A continuación, se usan algunos fragmentos de las narrativas para ilustrar estos elementos y para argumentar sobre sus adversas implicaciones en los procesos de formación de profesores:

*El profesor de estadística en la universidad tenía una forma de ser muy alegre. Sin embargo, sus clases eran muy teóricas y magistrales y a mí me daba un sueño terrible porque la clase era a las dos de la tarde y yo estaba embarazada (Zaida, entrevista, agosto 12 de 2013).*

*Recuerdo que la estadística que vimos en la universidad era muy teórica. Para todo había una formulita. Apréndase todo este montón de ecuaciones para que las pueda aplicar cuando llegue el momento del examen parcial. El profesor traía el tema, lo escribía en el tablero y nosotros los estudiantes tomábamos notas, complementábamos con la lectura del libro de texto y al cabo de un tiempo se hacía el examen parcial (Germán, entrevista, julio 21, 2013).*

*En el curso que vi en la universidad, el nivel era alto y muy teórico. Me estresaban tantas fórmulas (Daniel, entrevista, agosto 6, 2013).*

*En la universidad las clases eran magistrales. El profesor presentaba un concepto y luego planteaba varios ejercicios. Generalmente, yo tenía que salir de clase a estudiar de manera independiente, pues no lograba descifrar toda la información dentro de la clase (Francisco, entrevista septiembre 18, 2013).*

*No recuerdo el curso de estadística de la universidad con mucho agrado. El profesor escribía en el tablero un montón de fórmulas relacionadas con probabilidades, combinaciones, permutaciones, pero nunca entendí nada. Nunca hicimos algo de aplicación. El profesor llenaba el tablero y nosotros el cuaderno, pero yo no sabía lo que estaba haciendo (Wilson, entrevista, agosto 10, 2013).*

*Del grado once únicamente recuerdo las medidas de tendencia central. Nunca las entendí. La clase era después del descanso y cuando regresábamos al salón, la profe ya llevaba medio tablero escrito. Yo me dedicaba a copiar, pero no entendía. En el programa de ingeniería tomé tres cursos de estadística, pero todos apoyados en uso de software y con un fuerte componente en programación. En el programa para formación de profesores vi un curso de estadística, pero las clases eran demasiado magistrales y yo nunca les vi la aplicación (Cristina, entrevista, agosto 26, 2013).*

La formación estadística que recibieron los participantes privilegiaba el formalismo de la estadística. El conocimiento estadístico era objetivo, estático, in-transformable, sumiso y alienante (en el sentido

sugerido por Radford, 2013) y la única tarea de los estudiantes era apropiarse de él. Los estudiantes se convertían en descifradores de un objeto cifrado. Esa enseñanza expositiva que tuvieron en su formación inicial se asemejaba a la visión empírico-analítica de la ciencia descrita por Habermas (1982) que sustenta un conocimiento estadístico universal, único, exacto. Asimismo, esas prácticas en las que los participantes fueron formados llevaban consigo una visión del conocimiento concebida desde epistemologías que legitiman un autoritarismo pedagógico en el que no hay posibilidad de hablar de la democratización en el salón de clase ni posibilidad de reflexión sobre las prácticas de enseñanza.

Las relaciones escolares estaban caracterizadas por la alienación y la autoridad. Esas formas de relación con el conocimiento son perjudiciales para la formación de profesores pues reproducen una visión estática de la estadística sin relación con el mundo y la cultura en la cual ese conocimiento es producido. Esas formas de relación con el conocimiento reproducen un saber *inerte* (Bakker; van Mierlo; Akkerman, 2012) que los estudiantes acumulan en términos de conceptos y procedimientos estadísticos que son incapaces de utilizar en una situación práctica y que los dejan pobremente preparados para hacerle frente a la avalancha de información de la sociedad moderna. Los programas de formación de profesores deben promover formas que estimulen la reflexión sobre la práctica pedagógica y sobre el saber que no solo es objetivo, sino también subjetivo y en relación con la cultura.

Los participantes fueron estudiantes en salones de clase en los cuales el profesor era el poseedor del conocimiento estadístico y era el encargado de “depositarlo” en los estudiantes, como en la metáfora de la educación bancaria introducida por Paulo Freire (2005). Esa instrucción *formalizante*, como es sugerida por Radford (2013), que recibieron los participantes lleva implícita una imagen primitiva del profesor – nacida de los enfrentamientos entre los sofistas y Sócrates y Platón – como “[...] aquel que sofisma, aquel que se apropia de un ‘saber’ de otro y se confunde con él, sin explicitar su voz de mediador” (Fontana, 2000, p. 105). Esa imagen del profesor como sofista silencia su naturaleza cultural y lo posiciona como un simple reproductor de un conocimiento que otros han creado. La expectativa social del profesor es garantizar la repetición de esas prácticas en las que fueron formados: “[...] que sean capaces de dar cuenta de los rituales de aula y que implementen adecuadamente el oficio que aprendieron” (Fontana, 2000, p. 146). El profesor se adapta a esas formas, las naturaliza, las hace familiares, las automatiza y las reproduce.

Esa concepción primitiva del profesor como depositante de conocimiento sugiere que en los procesos educativos el único que aprende es el estudiante, concepción poco favorable para la formación del profesorado. La formación es un proceso que se da a lo largo de la vida y que se alimenta de las experiencias cotidianas del profesor en sus trayectorias de aprendizaje, tanto como estudiante y como profesor. El profesor es producto de la herencia cultural “[...] viviendo contribuye al curso de la historia, al mismo tiempo que es condicionado por ella” (Fontana, 2000, p. 49). Además, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística no solo tiene que vincular el saber sino al individuo que lo usa – profesores y estudiantes (Radford, 2013)<sup>6</sup>.

Las prácticas de formación experimentadas por los participantes llevaban consigo una concepción del estudiante como un sujeto desprovisto de conciencia (Radford, 2013) que estaba sometido a una enseñanza de tipo autoritario. Los participantes recibieron una enseñanza expositiva, alienante y

<sup>6</sup> Radford hace referencia a la enseñanza de las matemáticas, pero la situación es similar en el caso de la enseñanza de la estadística escolar.

sumisa. Sus formadores hablaban para un sujeto – estudiante – que generalmente no hablaba en la clase. Esta concepción del estudiante obstaculiza la acción del sujeto como un ser autónomo, ético, político y humano que es esencial para la formación del ciudadano crítico que debe usar la estadística para evidenciar las injusticias y contrarrestarlas.

Esas prácticas de formación que reproducen la estadística como una ciencia objetiva, el profesor como el poseedor del conocimiento y el estudiante como un sujeto desprovisto de conciencia son coherentes con los principios de las sociedades contemporáneas donde el avance material se privilegia por encima de la dimensión social y ética de los seres humanos. Las formas de producción y las relaciones de producción de la sociedad son trasladadas a la escuela. Se promueve el utilitarismo en los modos de producción del saber e implícitamente estudiantes y profesores son conceptualizados como propietarios privados del saber (Radford, 2013). Esas prácticas de formación no toman en cuenta el papel social de los actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje ni la naturaleza cultural del conocimiento. Los programas de formación deben desafiar estas estructuras rígidas y promover un conocimiento estadístico que es, al mismo tiempo, objetivo y subjetivo porque tiene en cuenta la dimensión social de los seres que lo aprenden y que lo enseñan.

### **Profesor de estadística por requerimiento**

Para los participantes, ser profesor de estadística no fue una decisión personal, sino una circunstancia propia de su labor. Todos tenían títulos que los acreditaban como profesores de matemáticas y como en Colombia, así como en muchos países latinoamericanos, la estadística es una de las ramas de las matemáticas escolares, un profesor certificado para enseñar matemáticas estaría en condiciones de asumir con éxito la enseñanza de la estadística (Cuevas; Ramírez, 2013). Sin embargo, la realidad es otra. La mayoría de los profesores participantes asumieron la enseñanza de la estadística por la exigencia en sus instituciones educativas o por otros requerimientos externos que se ilustran en los siguientes fragmentos de las narrativas:

*Yo no tuve nadie en la institución educativa diciéndome “tiene que enseñar estadística”, pero yo sabía que estaba en el currículo. Una de las estrategias que yo uso con mis estudiantes es hacer una encuesta para conocernos. En esa encuesta se pregunta por el nombre, el género, la edad. Yo organizo las clases de acuerdo con el dominio que creo que tengo de ese saber. Pero reconozco que la gran debilidad es que no me he apoyado desde las fuentes teóricas que me permitan soportar lo que estoy haciendo (Germán, entrevista, julio 21, 2013).*

*Me he interesado mucho por la estadística porque he notado que en las pruebas estandarizadas y los exámenes de ingreso a la universidad las preguntas de matemáticas tienen un fuerte componente estadístico. Habitualmente se presenta una gráfica y se pide una interpretación. A los profesores nos califican por los resultados de los estudiantes en las pruebas y noté que para mejorar los resultados en el componente de matemáticas teníamos que fortalecer la estadística (Daniel, entrevista, agosto 6, 2013).*

*Muy pocas veces he tenido que enseñar estadística, pero cuando lo he hecho no ha sido una tarea fácil, especialmente por mis limitados conocimientos. Cuando he tenido que*

*enseñarla siento que aprendo, aunque sé que me falta mucho por aprender (Francisco, entrevista, septiembre 18, 2013).*

*En una ocasión tuve que reemplazar a un profesor de estadística en el bachillerato y descubrí mi falta de conocimiento. Pero el desconocimiento no fue solo mío, sino también de los otros tres profesores de matemáticas del colegio que no lograron resolver cuatro ejercicios de estadística que el profesor, a quien reemplacé, había dejado (Juan, entrevista, junio 14, 2013).*

*Siempre he sentido temor al enseñar estadística. Cuando la he enseñado ha sido porque me la han asignado y porque está dentro del currículo de las escuelas donde he trabajado. Reconozco mi debilidad. Con conceptos básicos como frecuencias y medidas de tendencia central no he tenido inconveniente porque uno se apoya en los libros de texto, pero en estadística inferencial no me siento capaz (Wilson, entrevista, agosto 10, 2013).*

Las narrativas de los profesores participantes revelan que ellos habían enseñado estadística en las instituciones educativas, respondiendo a las dinámicas propias de su labor o a necesidades externas: "tuve que reemplazar un profesor", "me la han asignado", "tuve que enseñarla", "porque está en las pruebas estandarizadas", "porque estaba en el currículo". En la narrativa de Germán también se puede percibir que él enseñaba estadística atendiendo más al sentido común que a una fundamentación didáctica y teórica profunda. Su narrativa también revela que él no recibía ningún tipo de apoyo desde su institución educativa. Aunque este último aspecto podría indicar falta de acompañamiento de los administradores, también podría indicar bien sea confianza de la administración en la idoneidad del profesor o falta de conocimiento del personal administrativo para ofrecer el apoyo requerido.

Las narrativas dejan ver que los participantes desempeñaban su labor como profesores de estadística siguiendo su sentido común, sus creencias y su limitada formación, sin un proyecto específico sobre el sentido de la enseñanza de la estadística escolar. Para sobrellevar los desafíos, incertezas, y tensiones de su labor de profesores debían atender a las demandas de la institución, del currículo, de las pruebas estandarizadas, pero sus recursos eran limitados para asumir con éxito esta tarea. Este resultado plantea una profunda reflexión sobre la formación estadística del profesor para asumir los retos de una sociedad que cada vez es más impulsada por los datos que se generan a velocidades y magnitudes antes impensadas. El ciudadano de hoy requiere una cultura estadística para usar, modelar e interpretar la abundancia de datos en la que se encuentra inmerso, no obstante, los recursos que requiere para el manejo de datos son mucho más complejos que los que se reciben mediante la instrucción tradicional (Gould, 2021). El ciudadano de hoy necesita poder discernir "hechos creíbles de información errónea" (Vance *et al.*, 2022, p. 2), quien no lo haga será manipulado por aquellos poco éticos que hacen uso indebido de datos para justificar intereses económicos, políticos, y decisiones ambientales con enormes consecuencias para la justicia social, la democracia y la humanidad. El profesor de estadística no solo debe ayudar a suplir las necesidades del sistema, de su formación, debe ser un dispositivo incuestionable para la justicia social.

### **Auto aprender para poder enseñar**

Enseñar o no estadística no era una decisión de los profesores, sino un requerimiento que debían atender, aunque estuvieran pobremente preparados para hacerlo. Para los profesores, su único recurso

era el autoaprendizaje que llevaban a cabo apoyados en diferentes fuentes. Así lo ilustran los siguientes fragmentos de sus narrativas.

*Para mí era muy difícil enseñar estadística. Me tocó estudiar mucho para preparar mis clases. Consultaba en bibliotecas, estudiaba de libros de texto, de manuales de preparación de pruebas estandarizadas y simulacros de admisión a la universidad. También acudía a la web a buscar juegos de probabilidad que pudiera proponer a los estudiantes en clase. Pero yo daba lo que yo sabía. Los temas que yo no sabía no los enseñaba así estuvieran en el currículo. Yo enseñaba lo que yo dominaba. Por ejemplo, en este colegio solo se enseña estadística en los grados décimo y once y creo que también es por la falta de formación de los profesores (Zaida, entrevista, agosto 12, 2013).*

*Mi formación estadística fue demasiado básica y tuve que superar esa limitación con formación autónoma, generalmente estudiando de la Internet o de libros de texto (Daniel, entrevista, agosto 6, 2013).*

*Me ha tocado estudiar mucho para enseñar estadística. Para preparar las clases he tenido que buscar ejemplos y diversas estrategias para llevar a los jóvenes (Francisco, entrevista, septiembre 18, 2013).*

*Para enseñar estadística lo más difícil es transformar esos conceptos en aplicaciones atractivas para los estudiantes. Cuando tengo que preparar una clase de estadística siempre me toca apoyarme de textos porque mi formación es muy básica (Wilson, entrevista, agosto 10, 2013).*

Las narrativas de los participantes revelan que para ellos la enseñanza de la estadística había representado un gran reto. Los profesores no se sentían seguros enseñando estadística (condición que también ha sido indicada por Batanero, 2002 y por Souza; Lopes; Pfannkuch, 2015), enseñaban las temáticas en las que se sentían fuertes y tenían que acudir al autoaprendizaje – en solitario – usando diferentes recursos de consulta. Estas actuaciones, de nuevo, indicaron la necesidad de una preparación más profunda de los profesores en la estadística y su didáctica, pero esta no puede ser una formación en solitario.

La organización social de la escuela hace que la enseñanza sea una actividad que se lleva a cabo en soledad (Horn, 2012). El profesor identifica problemas de su práctica y por sí mismo explora formas de solucionarlos. Las narrativas dejan ver ese profesor solitario “auto aprendiendo” pero que resulta contradictorio en una mirada social de la formación en la cual la relación con el otro es crucial (Pamplona, 2009). Esa formación estadística y didáctica del profesor no puede ser en soledad. Así lo indica Fontana (2000, p. 62):

*Solamente en relación con otro individuo llegamos a ser capaces de percibir nuestras características, de delinear nuestras peculiaridades personales y nuestras peculiaridades como profesionales, de diferenciar nuestros propios intereses de los intereses de los demás y de formular juicios sobre nosotros mismos y sobre nuestro propio hacer. A partir del juicio que otros hacen sobre nosotros, del juicio que hacemos sobre otros y percibiendo los juicios de otros sobre los nuestros, tomamos conciencia de nosotros mismos, de nuestras especificidades y de nuestras determinaciones.*

De acuerdo con Fontana (2000) ese trabajo en solitario del profesor es una práctica heredada de las relaciones de trabajo en las cuales la educación ha estado inmersa. "Las relaciones de trabajo que nos distancia de nuestros colegas empobrecen nuestra constitución como profesionales y como personas" (Fontana, 2000, p. 119). En forma similar, Pamplona (2009, p. 67) sugiere que "[...] las formas de vida y los modos de producción determinan los modos humanos de ser, de elegir, de sentir de pensar y de significar". En contraste, la formación del profesor es un proceso de acción y reflexión cooperativa, de indagación y de experimentación.

Los programas de formación de profesores deben estimular la interlocución sobre el trabajo pedagógico y la aproximación entre colegas como un acto de resistencia a la tradición en las relaciones de trabajo y como una forma de superar el sufrimiento que genera el trabajo en solitario del profesor (ejemplos de estos programas son presentados por Lopes, 2013; Nacarato; Grando, 2014; Ponte, 2011; Souza; Lopes; Pfannkuch, 2015; Zapata-Cardona; González, 2017 y Zapata-Cardona; Martínez-Castro, 2023). Los profesores deben ser formados en programas que estimulen la discusión pedagógica y la reflexión sobre sus prácticas, pero no en una reflexión en solitario, pues el profesor en su desarrollo profesional se refleja y se refracta en múltiples espejos. "No venimos al mundo equipados con espejos, más de pares. La consciencia de nuestra propia individualidad se organiza y se desarrolla en nuestras relaciones sociales. Nos convertimos en lo que somos a través de otros" (Fontana, 2000, p. 61). Fontana cita una advertencia de Vygotsky "es imposible relacionarse directamente consigo mismo" (2000, p. 158), aunque indirectamente sea posible. Además, de las propias trayectorias de formación, cada individuo parte de múltiples comunidades de práctica en las cuales comparte historias y experiencias (Wenger, 2001).

### **Participación en comunidades académicas**

Sin duda alguna, la participación en comunidades académicas es clave en la trayectoria de formación del profesor que enseña estadística (Lopes, 2013). No obstante, en las narrativas de los profesores participantes, hubo intervenciones tímidas al respecto de su vínculo con las comunidades académicas, esas tímidas intervenciones también llevan consigo un fuerte mensaje. A continuación, se presentan los dos únicos fragmentos de las narrativas de los profesores relacionadas con participación en comunidades académicas en sus trayectorias para convertirse en profesores de estadística:

*El año pasado trabajé con una profesora de otra institución educativa que quería enseñar estadística. Ella era economista y quería enseñar estadística y yo le llevé algo (Zaida, entrevista, agosto 12, 2013).*

*He logrado reunir algunas actividades y materiales de los cursos de formación continua que he hecho y de los eventos académicos en los que he participado (Wilson, entrevista, agosto 10, 2013).*

La narrativa de Zaida deja ver que el trabajo con otro colega se limitó a una relación unidireccional. Una profesional con formación en una escuela de negocios y sin formación didáctica, pero que ejercía como profesora, solicitó ayuda a una profesora percibida como experimentada en la enseñanza de la estadística. Zaida "le llevó algo". En esa transacción, no hubo interlocución didáctica, fue una relación

utilitaria. En contraste, la narrativa de Wilson refleja que los programas de formación continua y los eventos académicos en los que había participado eran sus fuentes de aprovisionamiento de actividades para el aula y de materiales de estudio.

Las narrativas sugieren que las prácticas de agremiación de los profesores no eran tan sólidas como para contribuir a su formación continuada. Es posible que los profesores participantes hayan sido miembros de agremiaciones sindicales, de asociaciones de profesionales o de grupos académicos, pero ese vínculo no parecía posibilitar la interlocución pedagógica entre pares para darle forma a sus trayectorias de formación. El vínculo con las comunidades académicas es fundamental para contrarrestar el aislacionismo del profesor, para secundar sus conexiones profesionales, para estimular el estudio de la propia práctica, para alentar el debate profesional y para explorar posibilidades de aprendizaje (Hahn; Morony; Recio 2008).

## Conclusión

En este artículo se respondió a la pregunta ¿qué características tiene la trayectoria de formación del profesor de estadística? Se mostró que las trayectorias de formación de los profesores participantes reciben una fuerte influencia de su educación obligatoria, las complementan con su formación inicial y continuada, y las afinan con las experiencias de su práctica docente. Los resultados de este artículo revelan que los profesores encargados de la enseñanza de la estadística tienen una limitada formación disciplinar y didáctica, que se formaron en clases de estadística que privilegian un lenguaje estadístico estático y alienante, que enseñan estadística por requerimiento, que tienen que auto aprender en la soledad de su práctica para poder enseñar, y que tienen tímidos vínculos con comunidades académicas que no alcanzan a facilitar la interlocución ni el desarrollo profesional.

Aunque estos resultados reflejan un contexto social particular, las reflexiones en relación con la formación del profesor de estadística pueden ser pertinentes para la comunidad latinoamericana. Los programas de formación de profesores deben ayudar a transformar las formas y las relaciones de producción en la escuela. El proceso de enseñanza-aprendizaje no puede enfocarse únicamente en la dimensión del saber, sino también en la dimensión social de los seres. Los procesos de formación del profesor no pueden privilegiar únicamente la dimensión académica (científica) por encima de las dimensiones subjetiva (saber ser profesor) y práctica (saber hacer). La formación del profesor no puede únicamente centrarse en la difusión del conocimiento sino en la formación de seres éticos, reflexivos y críticos que participen informadamente en la sociedad y contribuyan a su transformación usando la estadística como herramienta de indagación. Así, la formación del profesor de estadística tiene que ser una actividad tanto objetiva como subjetiva que no puede llevarse a cabo en soledad y aislamiento de las relaciones de trabajo de la escuela. La formación del profesor de estadística tiene que privilegiar la reflexión sobre la estadística y su didáctica, y la interlocución pedagógica entre colegas.

Este fue un estudio llevado a cabo con un grupo reducido de profesores en ejercicio, por tal motivo cualquier intento de generalización debe hacerse con prudencia. No obstante, las reflexiones que se sugieren, llevan a pensar la necesidad de ampliación del estudio con un número mayor de participantes y en diferentes contextos socioculturales para contrastar si los resultados son consistentes.

## Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por el Comité de Investigación de la Universidad de Antioquia-CODI. Agradecimientos especiales a los profesores participantes, quienes voluntariamente compartieron su historia de formación.

## Referencias

- Bakker, A.; van Mierlo, X.; Akkerman, S. Learning to integrate statistical and work related reasoning. *In: International Congress on Mathematical Education*, 12., 8-15 jul., 2012, Seoul. *Annales* [...]. Korea: COEX, 2012.
- Batanero, C. Los retos de la cultura estadística. *In: Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, 2002, Buenos Aires. *Annales* [...]. Buenos Aires: Universidad de Granada, 2002.
- Callingham, R.; Carmichael, C.; Watson, J. M. Explaining student achievement: the influence of teachers' pedagogical content knowledge in statistics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 14, n. 7, p. 1339-1357, 2016.
- Connelly, F. M.; Clandinin, D. J.; He, M. F. Teachers' personal practical knowledge on the professional knowledge landscape. *Teaching and Teacher Education*, v. 13, n. 7, p. 665-674, 1997.
- Cuevas, J. H.; Ramírez, G. Profesorado de estadística en América Latina: necesidad de su caracterización desde la perspectiva social, pedagógica y disciplinar. *In: Salcedo, A. Educación Estadística en América Latina Tendencias y Perspectivas*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2013. p. 99-123.
- Fontana, R. A. *Como nos tornamos professoras?* Belo Horizonte: Autentica, 2000.
- Freire, P. *Pedagogía del oprimido*. 2. ed. Tradução J. Mellado. México: Siglo XXI, 2005.
- Gabriele, A.; Joram, E. Teachers' reflections on their reform-based teaching in mathematics: implications for the development of teacher self-efficacy. *Action in Teacher Education*, v. 29, n. 3, p. 60-74, 2007. Doi: <https://doi.org/10.1080/01626620.2007.10463461>
- Gould, R. Toward data-scientific thinking. *Teaching Statistics*, v. 43, p. 11-22, 2021.
- Greenwood, D. J.; Levin, M. Reconstructing the relationships between universities and society through action research. *In: Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. Handbook for Qualitative Research*. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 2000. p. 85-106.
- Groth, R. E. *et al.* Re-imagining education of mathematics teachers through undergraduate research. *Council on Undergraduate Research (CUR) Quarterly*, v. 36, n. 3, p. 41-46, 2016.
- Hahn, C.; Morony, W.; Recio, T. El papel de las sociedades profesionales en la educación matemática. Conclusiones del Grupo de Debate 28 en el ICME 11. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 16, p. 293-312, 2008.
- Habermas, J. *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus, 1982.
- Herbel-Eisenmann, B. A. From intended curriculum to written curriculum: examining the "Voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 38, n. 4, p. 344-369, 2007.
- Horn, I. Teachers learning together: pedagogical reasoning in mathematics teachers' collaborative conversations. *In: International Congress on Mathematical Education*, 12., 8-15 jul., 2012, Seoul. *Proceedings* [...]. Korea: COEX, 2012.
- Johansson, M. *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. 2003. Thesis (Doctoral of Mathematics). Universidad de Lulea, 2003.
- Leavy, A. M. Looking at practice: revealing the knowledge demands of teaching data handling in the primary classroom. *Mathematics Education Research Journal*, v. 27, n. 3, p. 283-309, 2015.
- Lopes, C. E. O desenvolvimento profissional de professores em educação estatística nas pesquisas brasileiras. *In: Salcedo, A. (ed.). Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2013. p. 229-255.
- Martínez-Castro, C. A.; Zapata-Cardona, L. Formación inicial de profesores de estadística en una perspectiva crítica. *In: Salcedo, A.; Díaz-Levicoy, D. (ed.). Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades*. Talca: Universidad Católica del Maule, 2022. p. 367-384.
- Nacarato, A.; Grando, R. Teachers' professional development in a stochastics investigation community. *In: International Conference on Teaching Statistics - ICOTS*, 9., 13-18 July, 2014, Flagstaff. *Proceedings* [...]. Flagstaff: IASE, 2014.

- Pamplona, A. S. *A formação estatística e pedagógica do professor de matemática em comunidades de prática*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- Ponte, J. P. Preparing teachers to meet the challenges of statistics education. In: Batanero, C.; Burrill, G.; Reading, C. (ed.). *Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education: a joint ICMI/IASE study: The 18th ICMI study*. Dordrecht: Springer, 2011. p. 299-309. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131\\_29](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131_29)
- Radford, L. Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza: hacia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas. In: I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, 2013, Santo Domingo. *Annales* [...]. Santo Domingo: REDUMATE, 2013.
- Sánchez Gamboa, S. *Fundamentos para la investigación educativa: presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Santa Fé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1998.
- Souza, L. O.; Lopes, C. E.; Pfannkuch, M. Collaborative professional development for statistics teaching: a case study of two middle-school mathematics teachers. *Journal for Research in Statistics Education*, v. 14, n. 1, p. 112-134, 2015. Doi: <https://doi.org/10.52041/serj.v14i1.271>
- Vance, E. A. et al. Integrating the humanities into data science education: reimagining the introductory data science course. *Journal for Research in Statistics Education*, v. 21, n. 2, 2022. Doi: <https://doi.org/10.52041/serj.v21i2.42>
- Wenger, E. *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós, 2001.
- Zapata-Cardona, L. Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: aportes al desarrollo profesional. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, v. 34, n. 68, p. 1285-1303, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a21>
- Zapata-Cardona, L.; González, D. Imágenes de los profesores sobre la estadística y su enseñanza. *Educación Matemática*, v. 29, n. 1, 2017. Doi: <https://doi.org/10.24844/em2901.03>
- Zapata-Cardona, L.; Marrugo, L. Critical citizenship in Colombian statistics textbooks. In: Burrill, G.; Ben-Zvi, D. (ed.). *Topics and Trends in Current Statistics Education Research*. International Perspectives. Switzerland: Springer, 2019. p. 373-389.
- Zapata-Cardona, L.; Martínez-Castro, C. A. Statistical modeling in teacher education. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 25, n. 1, p. 64-78, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1922859>
- Zapata-Cardona, L.; Rocha, P. Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza. In: XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, 2011, Recife. *Annales* [...]. Recife: CIAEM, 2011.

---

Editor responsable: Celi Espasandin Lopes.

Recebido en 4/4/2023, versión final en 24/6/2023, aprobado en 6/7/2023.