

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN ESCUELAS PÚBLICAS DEL SUR DE COLOMBIA EN ÉPOCA DE PANDEMIA

Yilton Riascos Forero

Universidad del Cauca, Popayán, Cauca

yirifo@unicauca.edu.co

La pandemia del COVID-19 ha sido “una crisis sin precedentes en todos los ámbitos.” En educación, en América Latina y el Caribe se afectó a 160 millones de estudiantes según la UNESCO. Para este estudio, en Colombia, se entrevistó a tres docentes de básica y media sobre estrategias para la enseñanza de la estadística en zonas rurales en estas condiciones. A pesar de deficiencias en su formación disciplinar, buscaron implementar educación a distancia sin buenos resultados porque además de dificultades en la conectividad tecnológica evidenciaron desconocimiento de la tecnología y debilidades para utilizarla, optando por estrategias con talleres y guías en papel como evidencias para seguir el desempeño de sus estudiantes, no se observaron esfuerzos por diversificar e implementar actividades sincrónicas y asincrónicas en aplicaciones virtuales.

INTRODUCCIÓN—PROBLEMA—JUSTIFICACION

Los contenidos de la estadística en Colombia, al igual que en muchos otros países, se encuentran incluidos en el currículo de matemáticas y se caracterizan por privilegiar definiciones de conceptos y procedimientos algorítmicos que están alejados de los problemas del mundo real. Es decir, existe poca conexión entre los contenidos de la estadística que se enseñan en la escuela con los problemas cotidianos del entorno, por lo que estos contenidos resultan poco esenciales en el desarrollo del pensamiento crítico de los futuros ciudadanos (Zapata-Cardona y Marrugo, 2019). Por ejemplo, en la actualidad enfrentamos desafíos ambientales, sociales, económicos y de salud pública (cambio climático, corrupción, guerras, desempleo, pobreza, COVID-19, entre otros), que no se abordan en la escuela, haciendo que la enseñanza de la estadística resulte descontextualizada y poco útil en la vida cotidiana y, en este sentido, la escuela sigue siendo muy tímida para dar respuesta a todos estos retos de la sociedad.

A pesar del desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la enseñanza de la estadística se ha limitado al desarrollo de conocimientos técnicos, esperando que los estudiantes aprendan fórmulas y algoritmos para responder preguntas que no tienen relación con el entorno social. Por el contrario, escasean propuestas que involucren el acceso a la información y la manipulación de datos reales que permitan superar estas formas de enseñanza, avanzar en la formación del razonamiento estadístico y la ciudadanía crítica, afrontar problemas reales y fomentar la construcción de modelos estadísticos en contextos reales.

En Colombia, la mayoría de los profesores con formación matemática son los encargados de enseñar estadística en los diferentes niveles escolares y muy pocas veces cuentan con conocimientos para desarrollar en el aula propuestas pedagógicas de enseñanza de la estadística que contribuyan a transformar los contextos sociales. Este trabajo pretende mirar el desarrollo del razonamiento estadístico y el pensamiento crítico a partir de las propuestas de enseñanza de profesores del área de matemáticas que enseñan estadística en educación básica y media en zonas rurales del país. En este orden de ideas, la pregunta que guía nuestra investigación es:

¿Cómo se propone el desarrollo de conocimientos estadísticos desde las estrategias de enseñanza de profesores de matemáticas de educación básica y media en zonas rurales de Colombia en condiciones de pandemia?

MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

De acuerdo con Niss (1983, citado por Skovsmose, 1999), el propósito de la educación matemática y, en particular, de la educación estadística, es darle herramientas a los estudiantes para que puedan entender, comprender, juzgar, usar o ejecutar las aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana y en aquellas situaciones que les genere interés en su vida personal, profesional, académica o social. Así las cosas, la educación crítica, en el escenario de las matemáticas, debe hacer frente a restricciones ideológicas, reaccionar a diferentes conflictos y a la diversidad de oportunidades encomendadas a la escuela, para brindarle a los sujetos las competencias para confrontar la naturaleza crítica de la sociedad (Skovsmose, 1999).

Para lograr una educación crítica, es necesario considerar el contexto crítico de la escuela para intentar generar posibilidades que permitan no solamente la creación de una conciencia sobre los conflictos sino el desarrollo de competencias relevantes para el manejo de tales situaciones (Skovsmose, 1999). En consecuencia, los contextos de enseñanza no pueden ser artificiales, hipotéticos o teóricos, sino que deben vincular aspectos críticos de la realidad social, política, económica o ambiental de los estudiantes.

En países en desarrollo, las clases donde se enseña estadística no parecen tener diferencia en las temáticas ni en la profundidad con la que se abordan los conceptos en los diversos niveles educativos. Al comparar la estadística enseñada en la básica primaria, secundaria y media vocacional no se halló diferencia sustancial (Zapata-Cardona & Marrugo, 2019), además porque, particularmente en Colombia, las condiciones de los estudiantes de las zonas rurales no son las necesarias para esperar mejoras en los resultados, al punto que la mayoría de los colegios que manifiestan no tener servicio de internet debido a falta de cobertura (93%), por costo (85%) o por no contar con dispositivos (95%) pertenece a los colegios rurales (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES, 2022).

Los alumnos de escuelas rurales son en general pocos, de diferentes edades y nivel de instrucción por lo cual muchas veces se reúnen en una misma aula y con un solo docente. Son niños que en general ayudan a sus familias en las tareas agrícolas y cuentan con pocos recursos y apoyo familiar, pues muchos padres no han recibido educación formal. La escuela rural, para lograr otorgar a esta población una igualdad de oportunidades, debe ser realista, adecuarse a cada ámbito específico y a sus necesidades, tomando en consideración los conocimientos teóricos, pero también los prácticos, que les permitan lograr una mayor calidad de vida contando con los recursos que tienen y ayudando a generar nuevos, con miras a una formación integral y un progreso humano, intelectual y físico.

Este proceso escolar en la ruralidad ha cambiado desde la aparición de la COVID-19, teniendo en cuenta que el confinamiento y el distanciamiento social tocó las aulas de los estudiantes en Colombia y el mundo. La educación a distancia es una estrategia importante que ha desempeñado un papel fundamental en el aprendizaje de niños y jóvenes, sin embargo, la virtualidad resultó ser una actividad laboriosa para las familias y los alumnos, que han tenido que asumir esta nueva realidad frente a la “ausencia” del aula física. A su vez, también ha representado un reto para los docentes que han debido adecuarse a esta nueva forma de educar. Instituciones educativas y familias rurales enfrentaron de distintas formas los retos de la nueva normalidad. La falta de recursos tecnológicos, las fallas en la conectividad y los conflictos familiares, producto del confinamiento, son el factor común de docentes y estudiantes en pandemia (Vasallo, 2022).

En los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística se han evidenciado variedad de conflictos para los estudiantes en la asimilación de sus contenidos. Razón por la cual se han realizado diversos encuentros, nacionales e internacionales, con profesores e investigadores con el objetivo de conocer y comunicar dificultades presentadas por los estudiantes, generalmente de los niveles básicos. Estos encuentros pretenden identificar estrategias que permitan mejorar el desarrollo de los procesos, ya que:

en términos de la educación estadística, los estudiantes, de forma general, deben ser preparados para encontrar problemas de su interés, formular preguntas, proponer hipótesis, recoger los datos, escoger los métodos estadísticos apropiados, reflexionar, discutir y analizar críticamente los resultados considerando las limitaciones de la estadística, sobre todo en lo que se refiere a la incertidumbre y la variabilidad. (Campos et al., 2011, p. 5)

Desde la perspectiva de Campos, Lorenzetti y Jacobini (2011), para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación estadística se deben desarrollar competencias y habilidades que se evidencien y fortalezcan desde las prácticas docente en el aula, tales como la alfabetización, el pensamiento y el razonamiento estadístico.

La alfabetización estadística resalta habilidades y conocimientos básicos de estadística, Garfield (2002) define el razonamiento estadístico como la forma en que una persona razona con ideas estadísticas y le da sentido a la información estadística; mientras que el pensamiento estadístico está centrado en la comprensión de un problema en términos estadísticos, el análisis y la reflexión que se le da a su resultado para llevarlo a su aplicabilidad; por otra parte, los avances tecnológicos permiten centrarse en los resultados encontrados, facilitando los procesos de cálculos los cuales pueden ser tediosos y llevar a los estudiantes a confusiones.

La inclusión de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y de la estadística presenta nuevos retos. Muchos de los ambientes modificados por estas tecnologías son interactivos y están basados en la teoría de que el aprendizaje es un proceso constructivo, donde se espera que el estudiante adopte un papel activo en la construcción de su conocimiento, mientras el papel de la computadora es el de facilitar ese proceso (Mayer, 2010).

Las TIC son consideradas herramientas poderosas para enseñar estadística, particularmente para la solución de tareas complejas, desconocidas y no rutinarias; sin embargo, el que su potencial no se haya cumplido quizá se deba a razones que según Mevarech y Kramarski (2017) tienen que ver con que: (a) los ambientes de aprendizaje modificados por las TIC pueden provocar una sobrecarga cognitiva; (b) el aprendizaje significativo con las TIC depende de la capacidad de los estudiantes para monitorear, controlar y reflexionar sobre su aprendizaje; y (c) el tipo de soporte metacognitivo que se propone en esos ambientes debe diseñarse de acuerdo con las características de las tecnologías individuales.

Entre los tipos de ambientes de enseñanza modificados por las TIC y que han incorporado novedosas pedagogías, están los software matemáticos y estadísticos, así como las herramientas generales de comunicaciones electrónicas, por ejemplo, redes de aprendizaje asíncronas y software general como libros electrónicos. Algunos de ellos todavía se encuentran en las primeras etapas de desarrollo, pero parece que todos mejoran con la inclusión de propuestas novedosas como el soporte metacognitivo, sin importar si está integrado en la tecnología o se presenta de manera particular por parte del profesor.

Estas condiciones muestran un panorama que representa un gran reto para los docentes que tienen el compromiso de trabajar en estas condiciones enseñando estadística y una oportunidad para que desde la investigación se puedan realizar aportes en procura de apoyar y fortalecer los esfuerzos que se están desarrollando.

MÉTODO

Este estudio siguió un paradigma cualitativo con enfoque crítico-dialéctico (Sánchez Gamboa, 1998) que explora las estrategias de enseñanza de la estadística planteadas por profesores de estadística que trabajan en zonas rurales de Colombia en condiciones pandemia. Los participantes fueron tres profesores de matemáticas en ejercicio (de primaria y preparatoria) de una misma institución educativa de carácter público de la zona rural de una pequeña ciudad al sur de Colombia. Los profesores fueron invitados a contar sus experiencias de enseñanza durante la pandemia a través de una entrevista que tuvo lugar en su institución educativa, en dos ocasiones, para discutir asuntos relacionados con su formación profesional, su experiencia y sus propuestas de enseñanza de la estadística durante la situación de pandemia, así como de las dificultades para la inclusión de las TIC. La información fue producida a partir de las respuestas de los participantes mientras conversaban con el investigador. Los profesores iniciaron hablando de su formación matemática y la manera en que comenzaron a trabajar en la enseñanza de la estadística. Las respuestas de los profesores fueron grabadas en audio y se transcribieron palabra a palabra para facilitar el análisis. Las unidades de análisis fueron los enunciados del discurso de los profesores que dieron indicios sobre sus propuestas para enseñar estadística y las dificultades para involucrar las TIC.

RESULTADOS

Los profesores fueron invitados a comentar sus experiencias a través de una entrevista semiestructurada que incluía básicamente cuatro aspectos: (a) formación académica y conocimientos estadísticos; (b) experiencia profesional y en la enseñanza de la estadística; (c) conocimiento y uso de herramientas tecnológicas utilizadas en la enseñanza de la estadística; y (d) efectos de la pandemia en su propuesta de enseñanza de la estadística.

Formación Académica y Conocimientos Estadísticos

Se encontró que los profesores eran profesionales en programas de Licenciatura en Matemática, lo que los acreditaba como docentes de matemáticas de los niveles de básica y media, algunos contaban con formación posgraduada en programas de educación y pedagogía general; igualmente, su formación en estadística se basaba en uno o dos cursos del currículo del programa cursado, lo que fue identificado por ellos como deficiente para abordar el reto de enseñar esta disciplina. Al tener que realizar este trabajo, se vieron obligados a consultar documentación en libros de texto, no en libros de la disciplina

estadística, pero sobre todo a abocarse en lo que las redes de internet ofrecen para la enseñanza de la estadística, sin alejarse de la postura tradicional de presentar los conceptos y hacer énfasis en su uso y algoritmos de aplicación. Igualmente, evidenciaron sus deficientes conocimientos sobre herramientas tecnológicas para la enseñanza de la estadística, así como su necesidad de acudir a ellas para intentar apoyar su esfuerzo en la atención de los estudiantes.

Experiencia Profesional y en la Enseñanza de la Estadística

Para el momento de la entrevista, los profesores contaban con experiencia profesional entre los 8 y los 20 años enseñando matemáticas en los niveles de básica y media tanto en instituciones de carácter público como privado, de ese tiempo, en más de la mitad, orientaron al menos un curso de estadística en su labor. Consideran que, a pesar de las dificultades conceptuales, estos cursos permiten un mayor acercamiento a la realidad de los estudiantes debido a que pueden abordar problemas diferentes a los que están acostumbrados a tratar en sus cursos de matemáticas, ya que “se prestan para hablar de problemas reales como el económico y el proceso electoral que acabamos de vivir.” No reconocen explícitamente discursos pedagógicos sobre la enseñanza de la estadística ni la existencia de una comunidad académica sobre el tema, aunque en las referencias documentales aparecen autores del área, particularmente algunos trabajos de la profesora Carmen Batanero.

Conocimiento y Uso de Herramientas Tecnológicas

Los profesores tienen plena conciencia de la importancia de las herramientas tecnológicas de apoyo estadístico para el procesamiento y análisis de información, así como los volúmenes de datos que deben ser manipulados, particularmente refieren lo que ocurre en las redes sociales, la economía y la política, aunque desconocen el manejo de esas herramientas a nivel profesional.

En relación a las tecnologías para la enseñanza de la estadística, señalan que el limitado acceso a las herramientas tecnológicas, como computadores y tabletas, así como el acceso a internet en las regiones como en la que se encuentra su institución, no permiten condiciones mínimas para hacer un esfuerzo en esa dirección, por lo que el trabajo se basa en recolección de datos de forma manual y directa o a través de libros de texto, así como de una manipulación que involucra el uso de algoritmos manuales para obtener los resultados. Hacen alusión a la intención de esfuerzo que la nación intentó hacer para que llegara conexión de internet y dotación de infraestructura física a las instituciones de regiones marginadas, pero, según las noticias, que debido a la corrupción se perdieron cerca de 17,5 millones de dólares, dejando en deficiencia esta iniciativa para muchas instituciones educativas.

Sus propuestas pedagógicas para la enseñanza de la estadística con el uso de herramientas tecnológicas se limitan al uso de calculadoras y al menos un ejercicio computacional durante el año lectivo utilizando software básico como Excel, realizado en forma grupal para que los estudiantes tengan alguna experiencia en este sentido. Coinciden en que esto no constituye la mejor opción pero que su esfuerzo se basa tanto en las posibilidades de acceso a las herramientas como al tiempo destinado a la orientación del curso, que ayuda poco a la consolidación de estos esfuerzos.

Propuesta Para la Enseñanza de la Estadística en Época de Pandemia

Si bien las condiciones de enseñanza de la estadística en las escuelas se encontraban en déficit antes de la pandemia, el aislamiento e incomunicación presencial agudizó el asunto, llegando incluso a la cancelación de estos contenidos en algunos cursos durante ese tiempo. Los intentos por mantener la dinámica de enseñanza no fueron posibles a través de reuniones virtuales sincrónicas, ya que la mayoría de estudiantes y sus familias no contaban con esos recursos, así como tampoco se contaba con espacios físicos en las viviendas para que los estudiantes pudieran atender las actividades académicas; junto a esto, la necesidad económica que se incrementó, obligando a que muchos niños tuvieran que abandonar sus estudios y dedicarse a ayudar a proveer ingresos para la alimentación de las familias.

Aquellos estudiantes que continuaron con sus estudios evidenciaron la falta de conocimiento de las herramientas tecnológicas, por lo que se tuvo que disminuir significativamente la carga de contenidos académicos, sintiéndose esta disminución en la eliminación de los contenidos estadísticos de los currículos de matemáticas. Tal desconocimiento también se evidenció en los docentes, quienes debieron adecuar espacios en sus hogares para atender sus labores sin encontrar ayuda por parte de las instituciones ni del gobierno en este aspecto, constituyéndose en una carga adicional que condicionó el desarrollo de estas actividades.

Después de cierto tiempo de pandemia se fueron estabilizando las condiciones y se permitió un incremento gradual de los contenidos matemáticos en las actividades académicas, llegando a incluir algunos contenidos estadísticos. Esto se materializó a través de talleres y guías de estudio tomados de los libros de texto básicos, los cuales pudieron hacerse llegar a los estudiantes a través de visitas domiciliarias periódicas realizadas por algunos docentes. Los resultados obtenidos no fueron los esperados, tanto en las respuestas a los talleres, disminuidas debido a la desmotivación que tenían los niños, como a la falta del acompañamiento al que estaban acostumbrados, por lo que se vio afectado el rendimiento académico como pudo observarse en todo el territorio nacional, siendo más grave la situación en las zonas rurales, aunado a la falta de comunicación y acompañamiento gubernamental que estas sufren.

Se reconoce la necesidad urgente de capacitación de docentes en metodologías para la enseñanza de la estadística, la ampliación del conocimiento en este campo, de su comunidad académica y de las oportunidades que las TIC vienen brindando para que prosperen los esfuerzos en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística

El trabajo de los profesores es arduo y difícil por las condiciones, pero su dedicación y preocupación por acompañar el desarrollo del conocimiento en sus estudiantes, se convierten en el motor que impulsa y promueve el espíritu de estos trabajadores que de forma incansable permanecen constantes pese a las condiciones lamentables en las que tienen que desempeñarse.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que el trabajo de los docentes de matemáticas que orientan estadística a pesar de no contar con las mejores condiciones para su desarrollo, debido a las limitaciones físicas de acceso a las zonas rurales, así como al débil acompañamiento prestado por las instituciones del orden nacional, se concreta en el desarrollo de metodologías similares a las de la enseñanza de las matemáticas, apegadas a problemas tradicionales ausentes de contexto y provistos de condiciones muy poco relacionadas con la cotidianidad de los estudiantes. Igualmente, la falta de conocimientos en la disciplina, así como el tiempo que se dispone para su presentación, promueven las difíciles condiciones y explican los escasos resultados de comprensión que se reportan en las pruebas nacionales.

Las propuestas de enseñanza de la estadística de estos profesores descansan en tecnologías tradicionales del libro de texto y las guías y talleres que debían desarrollar los estudiantes, que en época de pandemia mostraron las debilidades tanto en su capacidad lectora como en la falta de condiciones físicas y logísticas para poder desarrollar estas actividades.

Los países en desarrollo tienen un reto muy grande para avanzar hacia una sociedad innovadora teniendo su fuente de expansión más grande en la mejora de los sistemas educativos, por lo que se convierte en una necesidad imperante el que se atienda tanto a las zonas urbanas como a las rurales que se encuentran debilitadas por los conflictos internos que agobian su desarrollo económico y social.

REFERENCIAS

- Campos, C. (2016). *Towards critical statistics education. Theory and practice*. Lambert Academic Publishing.
- Campos, C. R., Lorenzetti, M. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica Editora.
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910676>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2022). Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2021. https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_nacional_de_resultados_Saber11_2021.pdf/68ccc718-dc51-71de-5693-bb907477fa87?t=1655481600171
- Mayer, R. E. (2010). Applying the science of learning to medical education. *Technology and Control*, 39, 169–175. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03624.x>
- Mevarech, Z., y Kramarski, B. (2014). Matemáticas críticas para sociedades innovadoras: El papel de las pedagogías metacognitivas. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264273078-es>
- Sánchez Gamboa, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa. Presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Cooperativa Editorial Magisterio.

- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (P. Valero, Trad.). Una Empresa Docente. (Trabajo original publicado en 1994)
- Vasallo, J. D. (2022). *Educación rural en tiempos de pandemia*. CrossMediaLab, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Consultado el 21/07/22 de <https://www.utadeo.edu.co/es/articulo/crossmedialab/277626/educacion-rural-en-tiempos-de-pandemia>
- Zapata-Cardona, L., & Marrugo, L. M. (2019). Critical citizenship in Colombian statistics textbooks. In G. Burrill & D. Ben-Zvi (Eds.), *Topics and trends in current statistics education research: International perspectives* (pp. 373–389). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03472-6_17