

COHERENCIA ENTRE LOS LIBROS DE TEXTO MÁS USADOS EN COLOMBIA Y EL ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA BASADO EN PROYECTOS

Juan Carlos Olarte Rodríguez¹

jolarter@unal.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4405-3237>

**Institución Educativa Caguancito,
Huila.
Colombia**

Juan Camilo Faya González²

camilofaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4870-6571>

**Institución Educativa Rural
Pantanillo, Antioquia.
Colombia**

Javier Salas Ramírez³

Javiersalas1608@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4870-6571>

**Institución Educativa Liceo de Santa Librada,
Huila.
Colombia**

Recibido: 13/02/2025

Aprobado: 22/03/2025

RESUMEN

El presente artículo se aborda desde las nuevas tendencias en la enseñanza y aprendizaje de la estadística, así como los contenidos implícitos en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBCM), presentes en las unidades de pensamiento aleatorio y sistemas de datos de los Libros de Texto de Matemáticas (LTM) más utilizados en Colombia. Las editoriales objeto de estudio son; Santillana, SM, Libros y Libros, Norma y Educar Editores. El objetivo es realizar un estudio didáctico entorno a la coherencia entre el abordaje y las actividades propuestas por los LTM de educación media más usados en Colombia, con lo planteado por las directrices colombianas, los

¹ Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Licenciado en Matemáticas y Física, Docente de Básica Secundaria en el Municipio de Garzón, Departamento de Huila, I.E. Caguancito.

² Magister en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Licenciado en Matemáticas, Docente Básica Secundaria en Abejorral departamento de Antioquia, I.E.R Pantanillo sede San Bernardo.

³ Magister en Educación para la inclusión, Licenciado en Educación Física y deportes, Docente Básica Primaria en Neiva departamento de Huila, I.E. Liceo de Santa Librada sede El triángulo.

nuevos enfoques y tendencias educativas alrededor de la enseñanza y comprensión de la estadística. El estudio implementa el enfoque de investigación mixto, aplicando la técnica de análisis de texto. Los resultados indican que los contenidos que abordan los LTM de 10^o y 11^o más usados en Colombia y sus respectivas actividades, están articulados con los parámetros del sistema educativo colombiano exigidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) por medio de los EBCM y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (LCM), pese a algunos vacíos que se detallan en las conclusiones. Además, se concluye que dentro las actividades propuestas se evidencian la poca o casi nula implementación de estrategias coherentes con los nuevos enfoques y tendencias en la enseñanza y comprensión de la estadística.

Palabras clave: Análisis didáctico, Textos de matemáticas, Nuevos enfoques y tendencias educativas, Enseñanza y aprendizaje, Probabilidad y estadística.

COHERENCE BETWEEN THE MOST USED TEXTBOOKS IN COLOMBIA AND THE PROJECT-BASED TEACHING-LEARNING APPROACH TO STATISTICS

ABSTRACT

This article addresses the new trends in the teaching and learning of statistics, as well as the implicit content in the Basic Standards of Competencies in Mathematics (EBCM), present in the units of random thinking and data systems of the Mathematics Textbooks (LTM) most used in Colombia. The publishers under study are: Santillana, SM, Libros y Libros, Norma and Educar Editores. The objective is to carry out a didactic study about the coherence between the approach and the activities proposed by the LTM of secondary education most used in Colombia, with what is proposed by the Colombian guidelines, the new approaches and educational trends around the teaching and understanding of statistics. The study implements the mixed research approach, applying the text analysis technique. The results indicate that the content addressed by the most commonly used 10th and 11th grade LTMs in Colombia and their respective activities are articulated with the parameters of the Colombian educational system required by the Ministry of National Education (MEN) through the EBCM and the Mathematics Curricular Guidelines (LCM), despite some gaps detailed in the conclusions. In addition, it is concluded that within the proposed activities there is little or almost no implementation of strategies consistent with the new approaches and trends in the teaching and understanding of statistics.

Keywords: Didactic analysis, Mathematics textbooks, New educational approaches and trends, Teaching and learning, Probability and statistics.

INTRODUCCIÓN

Con el presente estudio se pretende, a través del análisis de los contenidos y actividades inmersas de los LTM de 10^o y 11^o de las diferentes editoriales seleccionadas, determinar la coherencia existente entre dichos contenidos y lo planteado por las políticas educativas en Colombia, así como con los nuevos enfoques y tendencias educativas alrededor en el proceso educativo en el ámbito de la estadística.

Dentro del campo de la formación matemática, especialmente en la educación estadística, veamos según Batanero (2014, como citó a Fischbein, 1975), al respecto: “sus investigaciones apoyan decididamente la conveniencia de adelantar la educación estocástica y también muestran que, sin instrucción, es difícil que se desarrolle un razonamiento estocástico adecuado, incluso una vez que se alcanza la etapa de las operaciones formales”. Esta afirmación pone de manifiesto la necesidad integrar la educación estocástica en el currículo desde etapas tempranas en el área de la estadística y la probabilidad. Se evidencia que el desarrollo del razonamiento estocástico no surge de manera espontánea en los estudiantes, sino que requiere de una formación específica que facilite la comprensión y el manejo de conceptos probabilísticos. Por lo tanto, la educación matemática debe incorporar estrategias didácticas efectivas para potenciar esta habilidad desde los primeros niveles de enseñanza.

A pesar de la importancia que se da a la instrucción, la autora señala también una serie de problemáticas que muchos profesores afrontan al enseñar estadística, entre ellos están: “en la práctica son todavía pocos los profesores que enseñan este tema y en otros casos se trata muy brevemente, o en forma excesivamente formalizada” (Batanero, 2014, p. 6). Esta observación evidencia una problemática recurrente en la educación matemática: la falta de formación específica en estadística para docentes, la escasa profundidad con la que se abordan los contenidos y, en algunos casos, el uso de enfoques excesivamente teóricos que dificultan la comprensión de los estudiantes, siendo necesario replantear las estrategias pedagógicas y promover metodologías más dinámicas e interactivas que permitan un aprendizaje significativo.

Consecuentemente, profundizando en el aspecto práctico de la enseñanza, la autora se refiere a los libros de texto en Batanero (2014), “aunque existen libros de texto excelentes, la investigación didáctica está comenzando a mostrar cómo algunos errores conceptuales y pedagogía inadecuada se transmiten con una frecuencia mayor de lo que sería deseable en los libros de texto” (p. 7).

En relación a la problemática expuesta, no solo se evidencia esta preocupación en el ámbito internacional, en países de occidente como por ejemplo Colombia, desde sus propias políticas educativas a través de los LCM de cierto modo expresan dicha preocupación con aclaraciones específicas en referencia al uso de textos escolares así:

Resulta necesario fomentar en los docentes una actitud crítica frente a la diversidad de textos escolares disponibles en el mercado. Esta actitud implica ejercer un

juicio reflexivo sobre la adecuación, coherencia y relevancia de dichos materiales en relación con los propósitos educativos y las directrices establecidas por el sistema educativo, particularmente en lo que respecta a los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006).

Cabe considerar, por otra parte, que estamos frente a una ciencia que cambia vertiginosamente de acuerdo a las dinámicas que exige el carácter globalizante de una sociedad cada vez más competitiva. Los cambios también se dan en la forma de enseñar estadística, tal como lo expresa Batanero (2014), “lo más importante no serán los contenidos específicos, sino el tratar de desarrollar en nuestros alumnos una actitud favorable, unas formas de razonamiento y un interés por completar posteriormente su aprendizaje” (p.8). Para lograrlo, es pertinente aprovechar al máximo la presencia del entorno de los estudiantes con los fenómenos aleatorios que allí se presentan, es entonces donde los proyectos y la experimentación entran a hacer parte de los nuevos enfoques y tendencias educativas alrededor de la enseñanza y aprendizaje de la estadística.

Por consiguiente, referente a los proyectos Batanero (2014) afirma: “permiten elegir un tema de su interés en el cual precisan definir los objetivos, elegir los instrumentos de recogida de datos, seleccionar las muestras, recoger, codificar, analizar e interpretar los datos para dar respuesta a las preguntas planteadas” (p. 9). De esta manera, los proyectos no solo refuerzan la comprensión de conceptos estadísticos, sino

que también fomentan el pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación práctica del conocimiento en su entorno real.

También introduce el concepto Investigación, clave en las tendencias educativas en torno a la enseñanza de la estadística Batanero (2014), “Los proyectos introducen a los alumnos en la investigación, les permiten apreciar la dificultad e importancia del trabajo del estadístico y les hace interesarse por la estadística como medio de abordar problemas variados de la vida real” (p. 9). Esta clase de proyectos vinculados con la investigación no solo enriquece su aprendizaje, sino que también fomenta habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Cabe resaltar, que al integrar la educación estadística se promueve una formación completa y conectada con las necesidades del mundo actual.

El mismo documento citado afirma que: “las teorías de aprendizaje aceptadas con mayor generalidad enfatizan el papel de la resolución de problemas” (Batanero,2014, p. 8). De este modo, desempeñan un papel fundamental en las tendencias actuales de enseñanza de la estadística, el Modelo de Pensamiento Estadístico (PPDAC) y la estadística con proyectos.

Los EBCM señalan la importancia de utilizar una variedad de recursos didácticos, incluyendo aquellos mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Esto consolida una tendencia educativa en el aprendizaje de la estadística, así como en otras áreas del conocimiento. El MEN (2006) destaca entre estos recursos, los que se configuran a partir de entornos informáticos, como calculadoras y software

especializado. Todo ello ayuda a los alumnos a concentrarse en los procesos de razonamiento matemático y, en muchos casos, hace accesibles problemas que antes solo estaban al alcance de alumnos de niveles educativos superiores.

En este orden de ideas, surgen dos preocupaciones en torno a la idoneidad de los textos que utilizan los docentes que enseñan estadística. Primero, con referencia a los errores conceptuales y pedagogía inadecuada que estos puedan presentar y segundo, si están alineados con las políticas educativas y las nuevas tendencias en la enseñanza de la estadística. Por lo anterior, tal como lo sugiere el documento LCM, es pertinente llevar a cabo un estudio didáctico a los textos escolares más usados por los profesores en su quehacer pedagógico, y así determinar la coherencia entre el abordaje y las actividades que proponen, con lo planteado por las políticas educativas y los nuevos enfoques y tendencias en la enseñanza y aprendizaje de la estadística.

Considerando lo expuesto previamente y el contexto en el que se desarrolla este estudio, emerge la siguiente pregunta:

¿Qué tan coherentes son los textos de matemáticas más utilizados en Colombia con las directrices nacionales y los nuevos enfoques educativos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística?

Más allá de comprender significados que permitan al estudiante el desarrollo de capacidades de pensamiento y reflexión, el estudio de la estocástica debe brindarle además la posibilidad de explorar la realidad de su contexto, representarla y hasta predecirla. A partir de esta premisa, es importante que el docente en ejercicio de su

autonomía de cátedra, tenga la capacidad de seleccionar textos escolares y material didáctico desde una postura crítica a partir de los fundamentos de la didáctica, coherentes con los objetivos de aprendizaje propuestos en las políticas educativas y las nuevas tendencias de enseñanza y aprendizaje.

Por consiguiente, es importante llevar a cabo el ejercicio de la actividad investigativa referente al estudio didáctico de los textos escolares, porque permiten identificar su grado de coherencia y alineación con los estándares de competencias y lineamientos vigentes en cada país. Por lo anterior, es pertinente plantear a través del presente trabajo de investigación, un estudio didáctico con los LTM de 10^o y 11^o más usados en Colombia en torno a dicha coherencia. Los resultados beneficiarán a la comunidad académica en general, especialmente a docentes que orientan estadística en este nivel. Así mismo, a investigadores y editoriales especializadas en textos escolares de matemáticas con influencia en el territorio nacional.

REFERENTE TEÓRICO

Se presenta a continuación el marco teórico en dos secciones de acuerdo a las variables de estudio. Primero se abordan los temas relacionados con las nuevas tendencias en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Finalmente se presentan los referentes a la normatividad educativa de la cual se apoya el análisis didáctico en las primeras dos variables de estudio, allí se mencionan la Ley 115 de educación, los LCM y los EBCM.

Categorización de comprensión gráfica de Curcio

Garfield (como se citó en Estrella y Olfos, 2012) “establece el desarrollo cognitivo respecto a la Educación Estadística en tres ámbitos: la alfabetización estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento estadístico” (p. 125). Estos aspectos representan niveles progresivos de comprensión y aplicación de la estadística, permitiendo a los estudiantes avanzar desde la interpretación básica de datos hasta la capacidad de analizar y reflexionar críticamente sobre la información estadística.

La taxonomía de comprensión gráfica propuesta por Curcio (1989, cita por Estrella y Olfos, 2012) para abordar la comprensión del material en representaciones gráficas pueden utilizarse varios niveles de lectura e interpretación. En el primer nivel, la lectura de datos, el lector se limita a reconocer la información que se muestra sin más, sin realizar ninguna interpretación. Esto implica una comprensión básica y literal del gráfico. En un nivel más profundo, la lectura entre datos requiere el uso de operaciones matemáticas básicas, la comparación de valores y la capacidad de reconocer relaciones entre cantidades para comprender la estructura del gráfico y las interacciones entre los datos. Leer más allá de los datos implica tener la capacidad de extrapolar información, prever resultados y extraer conclusiones a partir de los datos, teniendo en cuenta aspectos que no se indican directamente pero que pueden deducirse del contexto. El nivel final y más complejo, la lectura detrás de los datos, es un examen crítico de los

datos gráficos, en el que se evalúa la calidad de los datos, los métodos utilizados para recopilarlos y el uso previsto del gráfico. Para proporcionar representaciones gráficas más precisas, sugerir modelos alternativos y formular explicaciones bien fundamentadas, este nivel requiere una conexión con el contexto y el conocimiento del dominio.

Estadística con proyectos

La estadística con proyectos se constituye como una tendencia en la enseñanza y aprendizaje de esta materia y será un referente importante en este trabajo para analizar la coherencia entre los contenidos y actividades propuestos por los LTM y estas tendencias. El libro Estadística con Proyectos tal como lo describen sus autoras, es el “resultado de la investigación realizada dentro del Proyecto EDU2010-14947, evaluación y desarrollo de competencias matemáticas y didácticas de profesores” (Batanero y Díaz, 2009, p. 7).

Batanero y Díaz (2009) presenta una serie de proyectos con la estructura de investigaciones al alcance del nivel de los estudiantes, la estructura que desarrollan los trabajos se presenta a continuación: en primer lugar, se encuentran sus aplicaciones, las cuales permiten emplear los métodos estadísticos en distintos contextos y disciplinas. Luego, se consideran los conceptos y propiedades, que proporcionan la base teórica para comprender los principios estadísticos. Además, el aprendizaje de la estadística implica el dominio de notaciones y representaciones, esenciales para la comunicación efectiva de los datos. También incluye el manejo de técnicas y procedimientos, los cuales posibilitan la recolección, análisis e interpretación de la información de manera rigurosa.

Por último, es crucial fomentar actitudes críticas y reflexivas, promoviendo la precaución ante posibles usos incorrectos de la estadística, lo que permite interpretar los resultados con responsabilidad y evitar conclusiones erróneas.

Modelo de pensamiento estadístico PPDAC

A continuación, se presenta un modelo conocido en la literatura en educación estadística, así lo referencia según publicado por Iberoamericana (2011):

Este método puede ser representado como una serie de cinco etapas: Problema (pliego de preguntas de investigación), Plan (los procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio), Datos (el proceso de recopilación de la información), Análisis (resúmenes estadísticos y análisis utilizados para responder a las preguntas planteadas), Conclusiones (declaraciones acerca de lo que se ha aprendido con respecto a las preguntas de investigación). (p. 241)

Este modelo estructurado en cinco etapas proporciona un enfoque sistemático para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, permitiendo a los estudiantes desarrollar un pensamiento estadístico sólido. Al seguir este proceso, los aprendices no solo adquieren habilidades técnicas en la recopilación y análisis de datos, sino que también fortalecen su capacidad crítica al interpretar resultados y formular conclusiones fundamentadas. Por consiguiente, favorece la conexión entre la teoría y la práctica, ya que cada fase requiere la aplicación de conocimientos previos y la toma de decisiones basadas en evidencia. En este sentido, su implementación en el aula fomenta una

comprensión profunda de la estadística y su relevancia en la resolución de problemas del mundo real.

Recursos digitales en la enseñanza y aprendizaje de la estadística

Los EBCM señalan la importancia de utilizar una variedad de recurso didácticos de manera efectiva, entre ellos los mediados por las TIC. Según MEN (2006), “Entre estos recursos, pueden destacarse aquellos configurados desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, etc” (p. 75). El uso de estos recursos tecnológicos no solo facilita la enseñanza y el aprendizaje de conceptos estadísticos y matemáticos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el razonamiento crítico y la resolución de problemas.

La integración de herramientas digitales en el aula permite a los estudiantes explorar dinámicamente distintos escenarios, visualizar representaciones gráficas en tiempo real y fortalecer su comprensión a través de la interactividad. Además, el uso de TIC favorece la personalización del aprendizaje, ya que brinda oportunidades para adaptar el contenido a diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.

Los LCM por su parte, también dan su apreciación respecto al uso de las nuevas tecnologías y su alcance según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas. (LCM, 1998), “El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible

e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra” (p. 18). La incorporación de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas no solo facilita la exploración de conceptos abstractos, sino que también transforma la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento.

El libro de texto según Martínez Bonafé (2008), es el “artefacto o recurso material específico del trabajo de enseñanza en las situaciones de aula en los ámbitos institucionales de la escolarización, utilizado, por tanto, por un profesor en el proceso de organizar el trabajo de enseñanza y aprendizaje” (p. 1). El libro de texto no solo cumple una función organizadora dentro del aula, sino que también influye en las prácticas pedagógicas y en la manera en que los estudiantes acceden al conocimiento. Su diseño, contenido y estructura pueden determinar la didáctica empleada por el docente, así como las estrategias de aprendizaje que desarrollan los estudiantes.

En relación con el enfoque didáctico planteado por Lupiáñez y Rico (2008), este se concibe como un proceso continuo y recursivo mediante el cual el docente puede planificar, implementar y valorar de manera ideal las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Este proceso se estructura en cuatro momentos interrelacionados: examen del contenido disciplinar, exploración de los aspectos cognitivos del estudiante, diseño de la propuesta instruccional y evaluación de la práctica docente y del aprendizaje generado.

Por su parte, el análisis de contenido Lupiáñez y Rico (2008), “es el procedimiento en virtud del cual el profesor identifica, organiza y selecciona los significados de un tema

matemático que considera relevantes a efectos de la planificación de la instrucción” (p. 36). Este proceso permite al docente estructurar su enseñanza de manera coherente, asegurando que los conceptos clave sean presentados de forma clara y progresiva, facilitando así la comprensión y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Esto implica desglosar los conceptos, entender cómo se relacionan entre sí y decidir cuáles son los más importantes para que los estudiantes aprendan de manera efectiva. De esta forma, el docente puede diseñar clases que faciliten la comprensión y el uso práctico de las matemáticas.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje lo define Campos (2000) como “el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento, y la utilización de la información. Las estrategias de aprendizaje son una serie de operaciones cognoscitivas y afectivas que el estudiante lleva a cabo para aprender (p. 1). Estas estrategias permiten a los estudiantes organizar, procesar y recuperar la información de manera eficiente, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo que favorece su desarrollo cognitivo.

Probabilidad y estadística: Los campos matemáticos de la probabilidad y la estadística se encargan de desarrollar técnicas para cuantificar y examinar fenómenos que se cree que están dominados por el azar porque implican numerosas variables y resultados impredecibles. Estos campos, a los que se denomina sucesos aleatorios, ofrecen modelos y pautas para comprender y prever circunstancias que serían difíciles de explicar de otro modo. Dicho esto, se reconoce que “El carácter globalizante de la

probabilidad y la estadística está en la presencia del pensamiento aleatorio para la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y de las ciencias”. (MEN, 1998, p. 17)

Razonamiento estocástico y sistemas de información: Esta forma de pensamiento, también denominada aleatoria o probabilística, permite orientar la toma de decisiones en contextos caracterizados por la incertidumbre, el azar, el riesgo o la ambigüedad derivada de la carencia de datos confiables, situaciones en las que resulta inviable prever con certeza los eventos futuros (MEN, 2006).

Al incorporar modelos estocásticos, se pueden gestionar eficazmente la variabilidad y la incertidumbre inherentes a estos sistemas, optimizando procesos y mejorando la toma de decisiones en escenarios dinámicos y complejos, estos proporcionan una base sólida para desarrollar estrategias robustas que se adapten a cambios imprevistos, lo que es crucial en un mundo donde los datos son abundantes, pero su interpretación no siempre es clara o definitiva.

la alfabetización estadística Según Campos (2016), “involucra la comprensión y uso de lenguaje básico y las herramientas de estadística: saber lo que significan términos estadísticos, comprender el uso de los símbolos estadísticos, y reconocer y ser capaz de interpretar las representaciones de datos” (p. 69). El dominio de estos elementos fundamentales permite a los estudiantes analizar información de manera crítica, identificar tendencias y argumentar con base en evidencia cuantitativa, habilidades esenciales para la toma de decisiones en diversos contextos académicos y profesionales.

El razonamiento estadístico según Ben-Zvi y Garfield (como se citó en Campos, 2016) lo define como “Lo que hacen las personas al razonar con ideas estadísticas y al dar sentido a la información estadística. Esta interpretación implica tomar decisiones basadas en conjuntos de datos, representaciones de los datos, o medidas de resumen de los datos” (p. 69). Este proceso requiere no solo la comprensión de los datos presentados, sino también la capacidad de evaluar su calidad, reconocer patrones y establecer relaciones, permitiendo así una toma de decisiones fundamentada y contextualizada.

Por su parte Campos (2016), menciona que el pensamiento estadístico “Involucra habilidades de pensamiento de orden superior mayores al razonamiento estadístico; es la forma de pensar de profesionales estadísticos e incluye el conocer cómo y por qué usar un método particular, el medir, el diseñar o modelar estadísticamente” (p. 69). Este nivel de pensamiento permite analizar críticamente la información, seleccionar enfoques adecuados para resolver problemas y generar nuevos conocimientos a partir de la interpretación de datos, aspectos esenciales en la toma de decisiones basada en evidencia.

METODOLOGÍA

El enfoque mixto según Hernández et al., (2010), “representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (p. 546). Bajo esta perspectiva la investigación se desarrolla dentro de este enfoque, ya que el análisis de los datos integra procedimientos cualitativos, como la estadística descriptiva e inferencial, y cualitativos, como la codificación y evaluación temática. Emplea un diseño concurrente que permite cuantificar datos cuantitativos. Es decir, el análisis didáctico parte de variables cualitativas a las cuales se les asigna posteriormente una valoración cuantitativa, lo que facilita el análisis descriptivo de frecuencias a través del conteo.

Etapas del trabajo

Etapa I. Fase de selección de textos

Consiste en seleccionar los textos del área de matemáticas más usados en el contexto nacional. Para llevar a cabo esta selección se realizó un proceso de exploración en diferentes repositorios de investigaciones que sustentan cuáles son las editoriales que más usan los profesores en su praxis. Posteriormente, por cada editorial se identificaron los libros de texto correspondientes a los niveles de educación media, así como las respectivas unidades de pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Etapas II. Fase de recolección de información, elección de variables y depuración de datos

Inicialmente se realiza la discriminación por temas de las unidades de estadística y probabilidad en cada nivel y editorial, seguidamente se realiza la elección de las variables estudiadas. Así como, de las subvariables que las conforman, luego se clasifican los temas en cada una de las subvariables así: para la variable V1 se realiza la categorización directa de los temas en no cumple, parcialmente y cumple, y para las variables V2 y V3 de existencia y no existencia, lo cual a su vez permite categorizarlas en escala de uno a cinco. Finalmente se elabora la matriz de la base de datos con la respectiva información para procesarla y analizarla de forma pertinente.

Etapas III. fase de análisis de las variables

El proceso de análisis se lleva a cabo en los temas y actividades propuestas en los LTM de las editoriales seleccionadas en los capítulos que abordan el pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Primero se identificaron las editoriales más utilizadas por los docentes de matemáticas de grado 10^o y 11^o en su quehacer pedagógico, sea en la planeación de clase o el proceso mismo de formación y aprendizaje de la estadística, se analizó según las variables propuestas de la siguiente manera:

- Análisis de los contenidos por editoriales, teniendo en cuenta las categorías propuestas a partir de los EBCM.
- Análisis de las actividades propuestas por las editoriales, teniendo en cuenta las categorías propuestas a partir de los procesos generales relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.
- Análisis de las actividades propuestas en los contenidos en cada una de las editoriales, teniendo en cuenta las categorías propuestas a partir de las nuevas tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística.

Cada una de las variables descritas anteriormente es analizada de la siguiente manera: Primero, se hace el análisis por editorial y por grado. Luego, se analizan por grado independiente de la editorial y finalmente, se presentan los resultados de manera condensada donde se determina el grado de coherencia en términos de porcentaje de acuerdo con los colores establecidos para cada nivel.

Para dar término a esta etapa, se presentan los resultados de manera global organizada en clústeres con colores degradados y sus respectivos porcentajes para brindar mayor exactitud y así proceder con la última etapa del trabajo, las conclusiones.

Etapas IV. Fase de conclusiones del estudio

Finalmente, se exponen los resultados del análisis de las variables, lo que permite establecer las conclusiones finales del estudio.

RESULTADOS

Análisis de la variable V1

Resultados globales para V1

Conviene presentar los resultados obtenidos en el Análisis por Editorial y Por Grado para la Variable V1 de manera condensada, de esta forma se tiene una vista general de la información que facilite obtener conclusiones del análisis realizado. Se opta por un clúster de datos como se muestra en la Figura 1:

Figura 1

Clúster General de Categorización para V1 por Subvariables.

Editoriale	Grado	V1							
		V1.1	V1.2	V1.3	V1.4	V1.5	V1.6	V1.7	V1.8
Ed.5	11º	Cumple	Cumple	Cumple	Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
	10º	No Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Parcialmente	No Cumple
Ed.4	11º	Parcialmente	Parcialmente	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	10º	No Cumple	Cumple	No Cumple	Parcialmente	No Cumple	Cumple	Parcialmente	No Cumple
Ed.3	11º	No Cumple	Cumple	Cumple	Parcialmente	Parcialmente	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	10º	Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Parcialmente	No Cumple
Ed.2	11º	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Parcialmente	No Cumple
	10º	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple
Ed.1	11º	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	10º	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple

Para establecer la coherencia entre los contenidos implícitos en los EBCM y los contenidos propuestos por los LTM a partir del clúster anterior, se exponen a continuación las consideraciones tenidas en cuenta.

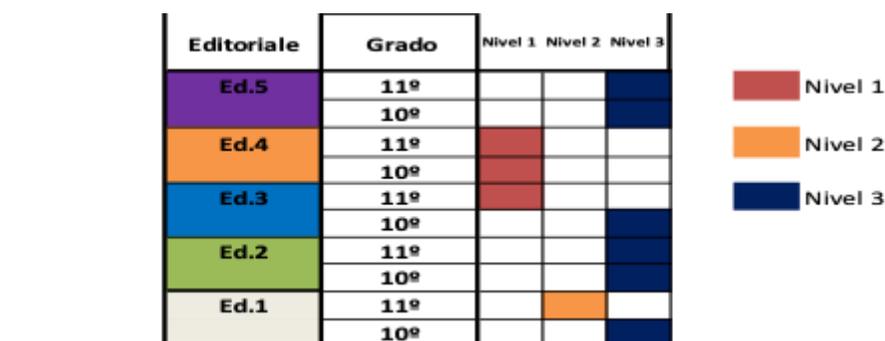
Se toma como punto de referencia la categoría Cumple (Color Azul) en cada uno de los LTM para establecer los tres niveles de coherencia así:

- **Nivel 1:** Cuando el número de casillas azules presentes sea menor o igual a cuatro, el grado de coherencia es bajo.
- **Nivel 2:** Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor a cuatro y menor o igual a seis, el grado de coherencia es medio.
- **Nivel 3:** Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor a seis, el grado de coherencia es alto.

De esta manera se presenta en la Figura 2 el nivel de coherencia entre los contenidos que propone cada LTM, con los contenidos implícitos en los EBCM:

Figura 2

Clúster General por Niveles para V1.



La coherencia entre los contenidos implícitos en los EBCM y los contenidos propuestos por los LTM encontramos que su grado de coherencia es alto, excepto para

los textos de la editorial Norma y el texto de grado 11^o de la editorial Libros y Libros que presentan un nivel bajo de coherencia por el escaso contenido que proponen en sus respectivas unidades.

Los contenidos implícitos en los EBCM que forman parte de la subvariable V1.8 donde se busca que el estudiante proponga inferencias a partir de muestras probabilísticas, son los grandes ausentes y en menor medida los que hacen parte de la subvariable V1.7, esto evidencia que aunque en términos generales existe un grado de coherencia alto, aún hay contenidos ausentes en las unidades de probabilidad y estadística de los LTM analizados.

Los LTM del presente estudio didáctico dan prioridad a los contenidos implícitos en los EBCM referentes a aleatoriedad y probabilidad, en ellos es donde se presenta el mayor grado de coherencia.

En la comparativa por grados, se puede concluir que los contenidos propuestos por los LTM del grado 10^o tienen mayor grado de coherencia que los propuestos en el grado 11^o. Es decir, los contenidos que proponen los textos de 10^o en sus unidades guardan mayor grado de coherencia con los contenidos implícitos en los EBCM.

Debe señalarse que la cantidad de contenidos propuestos por los LTM, aunque reflejan el cumplimiento en concordancia con los contenidos implícitos en los Estándares, no siempre presentan el grado de profundidad que se espera.

Análisis de la variable V2

Conviene presentar los resultados obtenidos para esta variable de manera condensada, de esta forma se tiene una vista general de la información que facilite obtener conclusiones del análisis realizado. Se opta así por un clúster de datos tal como se muestra en la Figura 3:

Figura 3

Clúster General de Categorización para V2 por Subvariable.

	Editoriale	Grado	V2					
			V2.1	V2.2	V2.3	V2.4	V2.5	
	Ed.5	11º						1
		10º						2
	Ed.4	11º						3
		10º						4
	Ed.3	11º						5
		10º						
	Ed.2	11º						
		10º						
	Ed.1	11º						
		10º						

Para determinar la coherencia entre el alcance de los EBCM y las actividades que proponen los textos a partir de la información condensada que suministra el clúster anterior, es pertinente tener en cuenta las siguientes consideraciones.

Se toma como punto de referencia la categoría cinco (Color Azul) en cada uno de los LTM para establecer los niveles de coherencia así:

Nivel 1: Cuando el número de casillas azules presentes sea igual a cero, no existe coherencia entre el alcance de los EBCM y las actividades que propone el texto.

Nivel 2: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor que cero y menor que 2, el grado de coherencia es menor al 33%.

Nivel 3: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor o igual que dos y menor que cuatro, el grado de coherencia está entre el 33% y el 66%.

Nivel 4: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor o igual que cuatro y menor que cinco, el grado de coherencia es mayor al 66%.

Nivel 5: Cuando el número de casillas azules presentes sea igual a cinco, existe correspondencia entre el alcance de los EBCM y las actividades planteadas en los textos.

De esta manera se presenta en la Figura 4 este nivel de coherencia:

Figura 4

Clúster General de Categorización para V2.

Editoriale	Grado	1	2	3	4	5	
Ed.5	11º						1
	10º						2
Ed.4	11º						3
	10º						4
Ed.3	11º						5
	10º						
Ed.2	11º						
	10º						
Ed.1	11º						
	10º						

El grado de coherencia entre los EBCM y los LTM se encuentra en el nivel 4 de la escala definida en el presente estudio didáctico, lo cual significa que es mayor al 66%, excepto el texto de grado 10º de la Editorial Educar Editores que se ubica en el nivel 3 de coherencia, es decir entre el 33% y el 66%. Cabe aclarar que el nivel 4 al que se hace referencia, se encuentra ubicado en su límite inferior, es decir, está más cerca al 66% de su nivel de coherencia, en cuanto al nivel 3 mencionado, éste se encuentra con tendencia

a su límite inferior. Lo anterior indica que las actividades presentes en los LTM en las unidades de estudio, tienen un importante alcance lo cual evidencia un grado de coherencia alto, sin llegar a ser el óptimo, de acuerdo con lo planteado por las directrices colombianas en los EBCM y los LCM.

El proceso de modelación no se evidencia en las actividades propuestas por los LTM, excepto en las editoriales Libros y Libros de grado 11^o y Norma de grado 10^o donde su nivel de coherencia existe, pero es menor al 33%. Por lo anterior, se concluye que los LTM más usados en Colombia evidencian carencias en el nivel de profundidad y complejidad de sus actividades, dado que el nivel de modelación no se alcanza en la actividad matemática que proponen.

El proceso de pensamiento asociado a la actividad matemática con mayor presencia en las actividades propuestas por los LTM analizados, hacen referencia al proceso de razonamiento. Cabe aclarar que dicho proceso se da en gran medida por el cumplimiento de tan solo uno de los criterios que lo conforman, el cual está encaminado a justificar las estrategias y los procedimientos implementados en el abordaje del problema. Enseguida, se encuentra con mayor frecuencia la elaboración, comparación y ejecución de procesos, haciendo la salvedad que su cumplimiento se rige exclusivamente por el criterio de ejercitación de procedimientos aritméticos.

A partir de lo anterior, se concluye que las actividades presentes en las unidades de estadística y probabilidad priorizan la práctica de procedimientos aritméticos básicos y el uso de la calculadora.

Análisis de la variable V3

A continuación, se presentan los resultados para esta variable de manera condensada, de esta forma se tiene una vista general de la información que facilite obtener conclusiones del análisis realizado. Se opta así por un clúster de datos tal como se muestra en la Figura 5:

Figura 5

Clúster General de Categorización para V3 por Subvariable.

	Editoriale	Grado	V3					
			V3.1	V3.2	V3.3	V3.4		
								1
	Ed.5	11º						
		10º						2
	Ed.4	11º						
		10º						3
	Ed.3	11º						
		10º						4
	Ed.2	11º						
		10º						5
	Ed.1	11º						
		10º						

Para determinar la coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las nuevas tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística a partir de la información condensada en el clúster anterior, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones.

Se toma como punto de referencia la categoría cinco (Color Azul) en cada uno de los LTM para establecer los niveles de coherencia así:

Nivel 1: Cuando el número de casillas azules presentes sea igual a cero, no existe coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las nuevas tendencias en enseñanza – aprendizaje de la estadística.

Nivel 2: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor que cero y menor que 2, el grado de coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las nuevas tendencias en enseñanza – aprendizaje de la estadística es menor al 33%.

Nivel 3: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor o igual que dos y menor que cuatro, el grado de coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las nuevas tendencias en la enseñanza y aprendizaje de la estadística está entre el 33% y el 66%.

Nivel 4: Cuando el número de casillas azules presentes sea mayor o igual que cuatro y menor que cinco, el grado de coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las nuevas tendencias en enseñanza – aprendizaje de la estadística es mayor al 66%.

Nivel 5: Cuando el número de casillas azules presentes sea igual a cinco, existe coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística.

De esta manera se presenta en la figura 6 el nivel de coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística.

Figura 6

Clúster General de Categorización para V3.

Editoriale	Grado	1	2	3	4	5	
							1
Ed.5	11º						2
	10º						
Ed.4	11º						3
	10º						
Ed.3	11º						4
	10º						
Ed.2	11º						5
	10º						
Ed.1	11º						
	10º						

Los resultados del presente estudio didáctico para la variable V3, muestran que no existe coherencia entre las actividades propuestas por los LTM y las tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística. Lo anterior se afirma, dado que el mayor nivel se alcanza en los textos de Santillana y Educar Editores en grado 11º, los cuales solo llegan al punto medio del nivel 2 cuyo rango está entre el 11% y el 22%.

De las estrategias definidas para el presente estudio didáctico como nuevas tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística, la que presenta mayor frecuencia en los resultados, a pesar del bajo nivel de coherencia, es la utilización de recursos digitales, siendo Excel el recurso digital más utilizado en las actividades propuestas por las Editoriales Santillana y Educar Editores 11º. Cabe aclarar que se hace referencia explícitamente a lo propuesto por los textos, sin embargo, es importante tener

en cuenta que las editoriales cuentan con material de apoyo digital en sus sitios Web, plataformas o a través de CD 's, por ejemplo, el caso de Santillana.

Los niveles de categorización de comprensión gráfica propuestos por Curcio y la metodología PPDAC definidas como V3.1 y V3.3 respectivamente, se evidencian en las actividades propuestas por Santillana 10º y Norma 11º, pero en un porcentaje muy bajo, solo alcanzan el nivel 2 que corresponde a menos del 33%.

No existe evidencia del uso de estrategias de enseñanza de la estadística por proyectos descrita como la subvariable V3.2.

CONCLUSIONES

El análisis didáctico mostró que los contenidos que abordan los LTM de 10º y 11º más usados en Colombia y sus respectivas actividades, están articulados con las directrices colombianas exigidas por el MEN a través de los EBCM y los LCM. Pero se debe resaltar que dentro de estas propuestas no se evidencia la implementación de estrategias coherentes con los nuevos enfoques y tendencias en la formación y aprendizaje de la estadística.

Por consiguiente, muestra el grado de articulación entre lo propuesto por las editoriales y las políticas educativas presenta vacíos que generan gran preocupación en torno a si estos textos son la mejor opción, a pesar de las cualidades que suponen para preparar y presentar una clase de estadística. Con relación a la problemática expuesta, es importante tener en cuenta ciertas consideraciones que dan valor al estudio didáctico.

En primera instancia la cantidad de contenido y sus respectivas actividades asociadas varían en número, como se evidencia en la Editorial Norma que propone la menor cantidad de contenido de estadística y probabilidad con respecto a las demás editoriales, esto supone un cambio en la línea de resultados y pueden darse por la forma como las editoriales distribuyen las temáticas a lo largo de la educación secundaria, o por la prioridad que dan a su contenidos donde evidentemente la estadística y la probabilidad son las más afectadas. Otra consideración que despierta inquietud es el nivel de profundidad con el que se abordan los contenidos, junto con la abundancia de ejercicios repetitivos que, sin duda, restringen al estudiante en su capacidad para alcanzar las competencias necesarias que fomenten el desarrollo de su pensamiento matemático, tal es el caso de las editoriales Santillana y SM, que presentan la mayor cantidad de temáticas, pero no siempre con el grado de profundidad que se espera.

El análisis didáctico permite también concluir que las editoriales se preocupan por presentar los contenidos y actividades en torno a las exigencias de las políticas expedidas por el MEN, donde incluyen contenidos transversales, abordaje de las temática a partir de una situación de contexto y uso de las TIC entre otras, pero en realidad no surgen propuestas que guarden coherencia con las nuevas tendencias en enseñanza – aprendizaje de la estadística, más allá del esporádico uso de recursos digitales, tal como se evidencia en las editoriales Santillana y Educar Editores.

REFERENCIAS

- Batanero, C., & Díaz, C. (2009). ESTADÍSTICA CON PROYECTOS. Recuperado de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, C. (2014). ¿Hacia dónde va la educación estadística? <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf>
- Batanero, C., Gea, M. M., Arteaga, P., y Contreras, J. M. (2014). La estadística en la educación obligatoria: Análisis del currículo español. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 14(2), 1–14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v14i2.1663>
- Campos, Y. C. (2000). Estrategias para propiciar la interacción con la realidad, la conocimientos previos y generación de expectativas activación de. 1–20.
- Campos, C. R. (2016). LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA Y LA EDUCACIÓN CRÍTICA. *Pontificia Universidad Católica de São Paulo, August, 20*. https://www.researchgate.net/publication/307895353_LA_EDUCACION_ESTADISTICA_Y_LA_EDUCACION_CRITICA/link/57d0d71908ae0c0081deb0fc/download
- Estrella, S., & Olfos, R. (2012). La taxonomía de comprensión gráfica de Curcio a través del gráfico de Minard: una clase en séptimo grado. *Educación Matemática*, 24(2), 123–133. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/405/40525862002.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de La Investigación*, 656. <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
- Iberoamericana, A. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(33), 234-247–247. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4/8>
- Lupiáñez Gómez, J. L., & Rico Romero, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: Competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35–48. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2693447.pdf>
- Martínez Bonafé, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *Revista de La Asociación de Sociología de La Educación (RASE)*, 1(1), 62–73. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2793153.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares en matemáticas*.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias Formación de ciudadanos con pensamiento matemático*.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_10.pdf