



Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas

**Pedagogías críticas
latinoamericanas**

Tunja - Boyacá

2020

Del 6 al 9 de octubre

Experiencias de maestras y maestros

ANÁLISIS DEL USO E INTERPRETACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN EN UN CONTEXTO RURAL

Autores:

Rojas Ortigoza, Alba Bibiana

Fúneme Mateus, Cristian Camilo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correo electrónico:

albabibiana.rojas@uptc.edu.co; cristian.funeme@uptc.edu.co

Eje temático: Educación Matemática

Resumen: En esta ponencia se exponen los resultados correspondientes a la etapa diagnóstica del proyecto de investigación "Hacia una cultura estadística: Aprendizaje de las medidas de dispersión en un contexto rural", el cual tiene como propósito analizar el nivel de cultura estadística de los estudiantes de grado undécimo de una institución educativa pública ubicada en el sector rural disperso del municipio de Úmbita, Boyacá, Colombia. Para ello, se propone la solución de diversas situaciones contextualizadas del ambiente rural al que pertenecen los estudiantes, esto a través del uso e interpretación de medidas estadísticas de dispersión.

El trabajo realizado es de corte descriptivo y se realiza teniendo en cuenta un enfoque mixto de investigación, trabajando de la mano técnicas cuantitativas para la descripción de datos y un análisis cualitativo de las condiciones de aprendizaje y enseñanza que los condicionan. Con este análisis se determinó que los estudiantes calculan las medidas de dispersión, pero no reconocen su utilidad

e importancia al momento de afrontar situaciones de su cotidianidad. Se observa entonces que no logran una interpretación oportuna de las mismas, lo que permite deducir que los estudiantes tienen dificultades para desarrollar los niveles de cultura estadística como son: comprensión básica de la terminología probabilística y estadística; comprensión de la probabilidad y estadística, lenguaje y conceptos cuando están integrados en el contexto de una discusión social más amplia; una actitud de cuestionamiento donde presenta fundamentos críticos frente a los resultados presentados (Watson, 2006).

Palabras clave: Cultura estadística, interpretación de datos, medidas de dispersión, razonamiento estadístico.

Introducción

La inclusión de la matemática como área fundamental para el desarrollo intelectual, humano y social es de carácter global, presentándose a los estudiantes como un área del conocimiento en la que están inmersas la geometría, estadística, álgebra y muchas ramas más. Siendo la estadística, en particular, de un amplio uso en la cotidianidad humana, por ejemplo, a través de medios de comunicación, redes sociales, video juegos y composición de productos del mercado, por mencionar algunos. Esto ha generado, una reconocida necesidad de formación y desarrollo del razonamiento estadístico de los diferentes actores de la sociedad.

En el caso colombiano, la educación estadística ha sido incluida en el currículo a partir de los estándares de competencias, lineamientos y documentos complementarios del Ministerio de Educación Nacional MEN. Su aplicación goza de flexibilidad con respecto a sus contenidos, lo que favorece la autonomía de las instituciones educativas y da espacio para la búsqueda de una educación contextualizada según el entorno de los estudiantes y adaptadas según las concepciones de los docentes, lo que implica que pueden ser opacadas o enriquecidas según sea el caso (Gómez, 2016).

Por otro lado, según Del Pino (2013) la estadística es una herramienta clave para el manejo crítico de aquello que exponen los medios de comunicación acerca de la política, la cultura, la salud y demás temas socialmente manipulables, que demandan ciudadanos estadísticamente cultos y con la habilidad para presentar una posición frente a lo que sucede. Esta cualidad apunta a la importancia de contextualizar la educación estadística; ya que el estudiante debe ser consciente de que la estadística se aplica a todas las áreas de la vida y la mejor forma de demostrárselo es llevando a las situaciones reales cada concepto que se trate en esta clase (Alvarado, 2013).

Considerando las ideas mencionadas hasta este punto, la presente investigación tiene como objetivo identificar el nivel de cultura estadística que tienen los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Úmbita, para lo cual se hace uso de medidas de dispersión aplicadas a situaciones del diario vivir de los estudiantes. Así, lo que se observa es la capacidad para determinar estas medidas, la interpretación de los cálculos y una posición crítica frente a los resultados.

Metodología

El trabajo realizado es un estudio de enfoque metodológico mixto y de corte descriptivo, dirigido al análisis del uso e interpretación de las medidas de dispersión por parte de 8 estudiantes de grado undécimo que se encuentran entre los 15 y los 19 años de edad y que pertenecen a la Institución Educativa San Isidro, ubicada en el sector rural del municipio de Úmbita. Esta es una Institución de carácter oficial que cuenta con 284 estudiantes matriculados en los grados de preescolar, básica primaria, secundaria y media, distribuidos en una sede central que se encuentra en el casco urbano del municipio y cinco sedes situadas en las veredas de La Palma, Juncal, Uvero, Sisa medio y Gaunza.

Los estudiantes de la Institución Educativa provienen de familias campesinas cuya fuente de sustento es la agricultura, siendo la siembra y venta de papa el

principal renglón de la economía, aunque con poca tecnificación. Le sigue en importancia la ganadería tradicional, la cual es extensiva. Estas actividades determinan en gran parte los proyectos de vida de los estudiantes, quienes tienen como prioridad el vincularse a estos sectores productivos antes que el avance en sus niveles de formación académica. Esto se evidencia en la casi inexistente vinculación de estudiantes de dicha institución a la formación universitaria.

Las principales características rurales de la población objeto de estudio, se ajustan a las descritas en múltiples investigaciones, donde se exponen situaciones como la falta de inversión estatal, la desescolarización, el difícil acceso, falta de oportunidades, trabajo infantil, cultura de no estudio y la dinámica multigrado (Arias, 2017; Pérez, Solar y Cid, 2014; Sánchez, 2019; Vithanapathirana, 2006).

En lo que se refiere al desarrollo de la investigación, se estructuraron y realizaron tres etapas que permitieron abordar la problemática de estudio, específicamente:

- a) Revisión de antecedentes. En el cual se analizaron diferentes fuentes bibliográficas sobre la educación estadística, medidas de dispersión, cultura estadística y educación rural.
- b) Diseño y aplicación del cuestionario. Se plantean las situaciones problemáticas sobre medidas de dispersión y cultura estadística, para las cuales se tiene en cuenta el contexto de los estudiantes. El cuestionario se divide en dos pruebas, fue validado por expertos y su aplicación se hizo de forma secuencial, el tiempo de solución por parte de los estudiantes fue de dos horas.
- c) Análisis de los resultados de las pruebas. Para la *Prueba I*, su evaluación fue totalmente cualitativa y se centró en la pertinencia de la interpretación dada a la situación planteada, es decir, que las interpretaciones fueran asertivas respecto al contexto en el que eran presentados los datos. Para la *Prueba II* se evaluaron dos aspectos: los cálculos estadísticos y la interpretación acrítica.

Desarrollo

A continuación, se presentan y describen los resultados que emergieron del desarrollo de cada una de las etapas enunciadas previamente en la metodología, partiendo de los antecedentes teóricos que orientan la investigación, luego la descripción de los cuestionarios aplicados y finalmente el análisis de los resultados.

Revisión de antecedentes: de la exploración bibliográfica, uno de los primeros hechos que se encuentra es el reconocimiento de la carencia de antigüedad de la estadística como área de trabajo en los niveles de educación básica y media; sin embargo, esta ha tomado fuerza en las últimas décadas debido a su importancia en el sector social, lo cual le ha dado su propio peso. Es así como la comunidad científica se ha preocupado por generar herramientas y estrategias para optimizar y mejorar la didáctica de esta área. Ejemplo de esto, es el aporte de MacCuirc (2015), quien reunió algunas reflexiones que ponen de manifiesto la importancia de la educación estadística y la necesidad de promover sus características sociales en el momento de llevarla a las aulas de clase.

La primera de estas reflexiones sugiere la integración de proyectos que generen entusiasmo y aprovechamiento de diversas habilidades de los estudiantes, siendo necesario el involucrarse con ellos y hacer una apropiada transposición didáctica. Además, expone que es necesario el presentar situaciones estadísticas a través de ejemplos reales y de alto impacto, como la hambruna, el desempleo, el calentamiento global, entre muchos otros que pueden ser de interés para los estudiantes por su relevancia mundial. Aunque agrega que la personalización de las situaciones también resulta útil, trabajar con información de ellos mismos, por ejemplo, su edad, pasa tiempos, intereses, etc.

Por su parte, Carmen Batanero y el grupo de investigación sobre educación estadística de la Universidad de Granada se han convertido en un referente importante, en sus trabajos hacen explícita la preocupación por generar

estrategias que mejoren la enseñanza y aprendizaje de esta área en los diferentes niveles. Para ellos, un aspecto fundamental es entender el surgimiento de la cultura estadística y reflexionar sobre los avances encaminados a generarla, definiéndola como la interrelación entre la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones con respecto a dicha información (Batanero, 2002).

Frente a lo anterior, la misma autora hace un llamado a profundizar en el manejo de temas propios de esta área desde los primeros años de la escolaridad, pues actualmente al llegar a la universidad los docentes deben iniciar con temas muy básicos como cálculo de probabilidades y estadística descriptiva, cuando en realidad deberían iniciar con inferencia estadística para profundizar en la aplicación de esta ciencia (Batanero, Arteaga y Gea, 2011).

Ahora bien, la idea de cultura estadística que se ha planteado hasta este punto es muy general, por esta razón Watson (2006) propone niveles de complejidad de la cultura estadística desde el actuar de los estudiantes de la siguiente forma:

Comprensión básica de la terminología probabilística y estadística. El estudiante demuestra que conoce las fórmulas y algoritmos para calcular las diferentes medidas estadísticas. Es decir, se reconocen las diferentes medidas estadísticas y el cómo calcularlas sin pasar al plano interpretativo.

Comprensión de la probabilidad y estadística lenguaje y conceptos cuando están integrados en el contexto de una discusión social más amplia. Se reconoce que los resultados obtenidos tienen una importancia según la situación de donde son tomadas, es decir, se plantean interpretaciones teniendo en cuenta tanto el concepto estadístico de cada medida, como el significado que estas tienen en la realidad en que están enmarcadas.

Una actitud de cuestionamiento donde presenta fundamentos críticos frente a los resultados presentados. Se tiene la capacidad de tomar una posición crítica frente

a los resultados e interpretaciones de las medidas estadísticas, dando a conocer la comprensión de la información, opiniones de sus implicaciones u oposición por aquello en lo que no está de acuerdo.

Ahora bien, es importante aclarar la concepción del objeto estadístico que es tema de análisis en la investigación, la dispersión. Un acercamiento a su definición es la idea de variabilidad respecto a una medida de posición central (o respecto a un modelo, en general) de una distribución de datos o de probabilidad (Del Pino, 2017). Respecto a su interpretación, se toma como la homogeneidad de los datos y las múltiples consecuencias que esto conlleva dependiendo de la naturaleza de la información. La noción de dispersión es un tema crucial en el estudio de la estadística; ya que, estudia, modela, representa, interpreta y analiza la variación, por lo tanto, el estudio de ella se puede catalogar como la ciencia de la variación (Estepa y Pino, 2013).

Sin embargo, con respecto al tema específico de dispersión, se logra observar que la mayoría de currículos y textos escolares no la incluyen como objeto de estudio explícito en su lugar, se limitan al estudio de las medidas de dispersión, considerando que la dispersión es una palabra que pertenece al lenguaje común y que esto asegura una óptima adaptación a los resultados estadísticos, pero en realidad es un concepto muy profundo, a tal punto que si no existiese la dispersión no existiría la estadística, y no es una exageración, pues su significado se acerca a los conceptos de variable e incertidumbre, punto de partida de toda investigación estadística (Estepa y Pino, 2013).

Algunas de las medidas de dispersión que suelen ser presentadas en las instituciones y libros de texto son: la *varianza*, entendida como la media aritmética de los cuadrados de las diferencias (desviaciones) entre los valores que toma la variable y su media aritmética, una de las características importantes es que su resultado no coincide con la dimensión de las observaciones, ya que por su fórmula se encuentran al cuadrado, por ejemplo si los datos se encuentran en centímetros las unidades de la varianza serían centímetros al cuadrado, por

esta razón no es pertinente su interpretación directa; por lo anterior se hace necesario el uso del resultado de la *desviación típica*, que es la raíz cuadrada de la varianza, lo que en primer lugar aseguraría que su dimensión sea la misma que la presentada por los datos y que además representa una medida de la dispersión de los datos en torno a la media de la distribución; y finalmente, el *coeficiente de variación*, siendo esta la medida de dispersión más utilizada, que corresponde a el cociente entre la media y la desviación estándar, esta medida por su parte facilita la comparación entre varias distribuciones de frecuencias aun cuando las observaciones no tengan la misma dimensión (Martínez, 2012).

Diseño y aplicación del cuestionario: La aplicación de las pruebas se hizo a los estudiantes que para el momento de la prueba se encontraban matriculados en el grado undécimo de la Institución Educativa San Isidro, el tiempo de solución correspondió a dos horas. *La Prueba I* presenta una situación en la cual se comparan dos empresas de celulares y sus correspondientes unidades vendidas con defectos de fabricación en 10 ciudades (*Figura 1*), sobre esta información se propone a los estudiantes responder:

- ¿En cuál de las dos empresas compraría usted? y ¿por qué?
- Si es necesario apoyar su decisión en medidas estadísticas, ¿cuál o cuáles serían? y ¿por qué?

Figura 1. Situaciones problema prueba 1. Fuente: elaboración propia.

La empresa A y la empresa B se encargan de la producción y venta de celulares en Colombia. En un control de calidad, en diez ciudades, se seleccionaron muestras de 5000 celulares donde se encontró las siguientes cantidades de celulares con defectos de fabricación:

EMPRESA	Bogotá	Medellín	Cali	Cartagena	Barranquilla	Cúcuta	Pasto	Villavicencio	Santa Marta	Ibagué
A	3200	50	100	80	3100	2800	150	2900	70	90
B	1250	1100	950	900	1050	1000	1150	1250	980	990

El objetivo de las preguntas fue establecer si el uso de las medidas estadísticas emerge de manera natural y cuáles son esas medidas que los estudiantes tienen en cuenta a la hora de razonar sobre la naturaleza de un conjunto de datos. Lo anterior, en busca de reconocer los primeros niveles de cultura estadística: Comprensión básica de la terminología probabilística y estadística; comprensión de la probabilidad y estadística lenguaje y conceptos cuando están integrados en el contexto de una discusión social más amplia; una actitud de cuestionamiento donde presenta fundamentos críticos frente a los resultados presentados (Watson, 2006).

La razón por la cual se pregunta en un segundo momento ¿qué cálculos matemáticos o estadísticos utilizaría? después de que el estudiante ya los hizo, corresponde al interés por conocer si las respuestas se enmarcan en la necesidad de responder a la clase de estadística; de forma que, con el segundo cuestionamiento podrían aflorar otros procedimientos o conceptos matemáticos que el estudiante conoce y que podría omitir, por considerar que solo lo relativo a la clase en que está es válido para responder a la actividad.

La Prueba II presentan situaciones propias del contexto de los estudiantes (*Figura 2*), importaciones de papa, producción de leche y cultivos de fresa. En ellas se solicitó de manera explícita el cálculo de las medidas de dispersión (varianza, desviación estándar y coeficiente de variación), su interpretación y una posición crítica frente a estos resultados. El objetivo perseguido con este segundo momento es evaluar los componentes del razonamiento estadístico correspondientes a: reconocer la necesidad de los datos, transnumeración, percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos e integración de la estadística con el contexto (Batanero y Díaz, 2011).

Figura 2. Situaciones problema prueba II. Fuente: elaboración propia.

1. El siguiente diagrama de barras corresponde a las toneladas (en millones) de exportaciones de papa en Colombia durante 9 años específicos.



De acuerdo a la información del gráfico determine la varianza y desviación estándar de la variable: Toneladas de papa exportadas en Colombia por año.

2. Los siguientes datos corresponden a la producción diaria en botellas de leche que produce una vaca, determinar la varianza de los datos.

10, 9, 8, 7, 14, 12, 13, 10, 14, 12, 13, 22, 9, 10, 3, 11, 11, 12, 13, 9

¿Cree usted que hay datos que estén afectando la variabilidad de los datos? ¿Cuáles? ¿Por qué?

3. Determinar la media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación de los siguientes conjuntos de datos y concluya qué finca tiene cosecha más estable.

VARIABLE	DATOS
Kilos cosechados de fresa durante 10 días en la finca A	2,4 4,6 4,2 4,4 3,5 3,8 3,2 3,0 4,1 2,2
Kilos cosechados de fresa durante 10 días en la finca B	5,4 0,6 0,2 4,4 13,5 3,6 3,2 3,0 4,1 2,2

Análisis de los resultados de las pruebas

A continuación, se presentan diferentes imágenes en las cuales se muestran las formas de expresión de los estudiantes en la solución de los cuestionarios que se plantearon; con el objetivo de describir e interpretar la relación que estas tienen con la cultura estadística de los estudiantes. Para iniciar, respecto a la *Prueba I* una de las respuestas encontradas es la siguiente:

1. Al observar la información presentada en la tabla anterior. ¿En cuál de las dos empresas compraría usted? y ¿por qué?

En la empresa B porque en la empresa A hay más defectos de fabricación.
En la empresa B también hay defectos de fabricación, pero en la empresa A hay más.

2. Si tuviera que apoyar su decisión en cálculos matemáticos o estadísticos ¿Cuál o cuáles serían? y ¿Por qué?

La suma de cada defecto de fabricación de cada ciudad en las dos empresas y luego se comparan.

En estas respuestas se observa que la afirmación del estudiante se basa en la frecuencia de ocurrencia de la característica de estudio, defectos de fabricación, en las diferentes ciudades. Esta clase de solución a los interrogantes es planteada también por otros 4 estudiantes. Con esto, se encuentra que los estudiantes omiten por completo aspectos como el rango de los datos, su frecuencia relativa y su variabilidad. Este sesgo en la interpretación y solución de un problema es descrito por Estrada, Batanero y Fortuny (2004) como "enfoque en un resultado", es decir, se considera a los datos sin relación entre sí, como secuencias aisladas en las que prevalece la mayor frecuencia antes que la probabilidad de su ocurrencia (entendida esta probabilidad solo desde la frecuencia relativa).

Otra manera en que los estudiantes dieron solución a la situación es mediante el uso del promedio o media de los datos, la siguiente respuesta es un ejemplo de ello.

1. Al observar la información presentada en la tabla anterior. ¿En cuál de las dos empresas compraría usted? y ¿por qué?

En la empresa B ya que el promedio de celulares defectuosos es menor la empresa A, porque la empresa A tiene en promedio 1254 celulares defectuosos mientras que la empresa B tiene 1062 celulares defectuosos, el promedio es menor que el de la empresa A.

2. Si tuviera que apoyar su decisión en cálculos matemáticos o estadísticos ¿Cuál o cuáles serían? y ¿Por qué?

Mi decisión sería hallar el promedio de los datos de cada empresa porque así obtendría los resultados de las dos empresas de celulares para así elegir la de menor promedio de celulares defectuosos.

Si bien este tipo de respuesta, expuesta en total por dos estudiantes, pone de manifiesto el reconocimiento de elementos formales más precisos, pues el promedio incorpora el tamaño de la muestra al análisis, se siguen desconociendo diferentes aspectos que condicionan los resultados numéricos, por ejemplo, la relatividad de esos promedios respecto a su desviación (Coeficiente de variación), lo cual permitiría ver la confiabilidad de los datos analizados. Estas omisiones, corresponden a una carencia total en el conocimiento de métodos estadísticos formales de comparación entre muestras (Estrada, Batanero y Fortuny, 2004).

Para finalizar las respuestas de la *Prueba I*, un estudiante manifiesta la necesidad de establecer medidas de variabilidad de los datos para poder dar una respuesta acertada, si bien estas afirmaciones no se concretan en un cálculo específico o en la enunciación de una medida en particular, la forma en que se expresa pone de manifiesto el reconocimiento de la dispersión de los datos como condicionante a los valores numéricos que presentan las empresas. Las palabras utilizadas por el estudiante son las siguientes:

1. Al observar la información presentada en la tabla anterior. ¿En cuál de las dos empresas compraría usted? y ¿por qué?

Según la información dada, compraría la empresa B porque la cantidad de celulares defectuosos es menor a la de la empresa A por lo tanto yo compraría la empresa B, en cuanto a mejor funcionamiento a menor cantidad de celulares defectuosos y también porque es la mejor empresa, y en la variabilidad de celulares defectuosos tiene una secuencia estándar, no sube ni baja la cantidad de teléfonos defectuosos.

2. Si tuviera que apoyar su decisión en cálculos matemáticos o estadísticos ¿Cuál o cuáles serían? y ¿Por qué?

Sacaría la variabilidad de la empresa y saber en que está fallando para ver si se puede hacer algo al respecto para mejorar la producción de teléfonos y hacer llegar a ser la mejor empresa y mejorar la producción.

Por otra parte, respecto a la primera pregunta de la *Prueba II*, se encuentra que dos estudiantes desconocen por completo el algoritmo para calcular la varianza de un conjunto de datos, recurriendo al uso del promedio en su lugar. En su respuesta ponen en evidencia que conocen la relación entre la varianza y la desviación estándar, pues calculan la segunda como la raíz de la primera. Este tipo de errores son frecuentes y han sido expuestos en diversas investigaciones, como la desarrollada por Martínez (2012), quien manifiesta que los profesores no dan un significado a la varianza en sus clases y por esto los estudiantes olvidan fácilmente todo lo relacionado con esta medida estadística.

Sin embargo, en este grupo de estudiantes la mayoría si recuerda el algoritmo (6 de los 8 estudiantes); de manera que, 2 estudiantes cometen algunos errores aritméticos al realizar sus cálculos, pero plantean la expresión de la varianza de manera correcta y la relacionan adecuadamente con la desviación estándar. Los 4 estudiantes restantes calculan estas medidas de forma correcta. Esto hace evidente el argumento de Estepa y Pino (2013), quienes expresan que en las aulas de clase si se presentan medidas como la varianza y la desviación, por lo cual normalmente los estudiantes logran calcularlas.

Para la segunda pregunta, ante la solicitud de determinar la varianza entre los datos de la producción diaria de leche de una vaca y el identificar datos que puedan estar afectando este resultado, se encontró que el cálculo de esta medida de dispersión fue el correcto para la mayoría de estudiantes, nuevamente 2 de ellos recurren al promedio en lugar de la varianza, pero los 6 restantes si plantean

bien la expresión de la varianza y solo uno, de este segundo grupo, no logra reconocer los datos atípicos que alteran la homogeneidad de los datos y por tanto su varianza. Sin embargo, los estudiantes solo basan su elección en la intuición y no en cálculos formales.

Finalmente, en la tercera pregunta ningún estudiante logró calcular el coeficiente de variación, incluso varios de ellos hicieron explícito su desconocimiento de esta medida. Además, aunque todos dieron un valor de la desviación estándar, ninguno tomó posición respecto a cuál de los dos cultivos tenía una siembra más estable, lo que evidencia la dificultad para dar sentido e interpretar adecuadamente las medidas estadísticas en situaciones problema que incorporan un contexto real.

Conclusiones

En cuanto a la cultura estadística que se buscaba evaluar, se encuentra que, respecto a la dispersión, el 25 % de los estudiantes no alcanzó el nivel 1; mientras que, el 75% restante se ubica en este nivel, ninguno alcanzó el nivel 2. Esto considerando, que los estudiantes en algunos casos manejan las fórmulas de las medidas de dispersión, pero no las saben interpretar con el contexto de los datos, este es un obstáculo que no permite tomar una posición crítica frente a los resultados, por lo cual al abordar las diferentes situaciones no mostraban ninguna relación entre lo algorítmico y lo interpretativo.

Un segundo aspecto que se considera importante de destacar es que ningún estudiante recurrió a gráficos o representaciones semióticas distintas a las algebraicas para realizar sus análisis, por ejemplo, mediante los diagramas de barras se podía observar la simetría de los datos o mediante un diagrama de cajas la presencia de datos atípicos, pero en ningún caso se presentó. Esto es evidencia de la total separación que existe en el pensamiento de los estudiantes en cuanto a la relación entre las diversas representaciones de los datos y como estas permiten dar una descripción precisa de los mismos.

Adicional a lo anterior, si bien los cuestionarios estaban encaminados a la emergencia de las medidas de dispersión, se encontró que las medidas de tendencia central también son de poco manejo por los estudiantes, esto se fundamenta en el hecho de que ningún estudiante comparó la media, mediana y moda como criterio de solución para las situaciones de la Prueba I. Siendo esta comparación un claro indicador del comportamiento de los datos, mediante la cual se podía dar solución adecuada a lo preguntado.

El presente trabajo deja en evidencia las múltiples fallas que se están presentando en la formación estadística de los estudiantes, particularmente la no gestión del desarrollo del razonamiento estadístico, limitando su habilidad a cálculos numéricos carentes de significado, lo cual se convierte en un obstáculo para la adopción y aplicación de la estadística en la cotidianidad de estos sujetos.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias, donde el estudiante adquiera las habilidades y conocimientos que le permitan desarrollar su cultura estadística, y donde además se puede tener en cuenta su contexto rural como riqueza socio-cultural para la contextualización de los conceptos estadísticos, haciendo realmente significativos estos temas.

Bibliografía

Arias, G, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Revista Educación Y Ciudad*, (33), 53-62.
<https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1647>

Alvarado, H. (2013). Didáctica de la Estadística en la educación superior. *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas*, 319-342.

Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*. [Conferencia inaugural] Jornadas interamericanas de enseñanza de la estadística, Buenos Aires, Argentina. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>

Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.

Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. (2011). El currículo de estadística: Reflexiones desde una perspectiva internacional. *UNO*, (59), 9-17.

Del Pino, R. (2013). El uso de Geogebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión. Probabilidad Condicionada. *Revista de didáctica de la Estadística*, (2), 243-250.

Del Pino, R. (2017). *Síntesis de la investigación sobre variabilidad y dispersión en estadística*. [Tesis de maestría, Universidad de Granada].

Estepa, A. y Pino, J. D. (2013). Elementos de interés en la investigación didáctica y enseñanza de la dispersión estadística. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 43-63.

Estrada, A., Batanero, C. y Fortuny, J. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental en profesores en formación. *Educación Matemática*, 16, 89-112.

Gómez, E. (2016). Estadística y probabilidad en el currículo colombiano para educación básica y media. *XXVI Simposio Internacional de Estadística 2016*, 1-5.

MacCuirc, E. (2015). You Don't Teach, Students Learn: Lessons Learned in Statistical Literacy and Statistical Education in Ireland. *Austrian Journal of Statistics*, 44(2), 73-83.

Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo*-13ra Edición. Ecoe ediciones.

Pérez, F., Solar, B. y Cid, L. (2014). Estrategias didácticas que utilizan profesores de matemática de educación básica: el caso de un establecimiento educacional urbano y rural. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 81-89.

Sánchez, F. (2019). Rural Blended Education. Proyecto De Educación Semipresencial Para Frenar La Despoblación De Las Zonas Rurales. 3C TIC, 74-9

Vithanapathirana M. (2006). Adapting the primary mathematics curriculum to the multigrade classroom in rural Sri Lanka. In: LITTLE A.W. (eds), *Education for all and multigrade teaching*. (págs. 127-153) Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-4591-3_7

Watson, J. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203053898>