

ERRORES CONCEPTUALES DE ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA EN LA CIUDAD DE PEREIRA

*José R. Bedoya
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia*

La formación estadística en la ciudadanía, es un hecho que ha venido tomando fuerza en los programas que adelanta el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia, a través de los estándares curriculares de matemática. Los avances en esta línea dependerán de los resultados que las investigaciones sobre Educación Estadística proporcionen. Es muy importante, que estas investigaciones permitan direccionar correctamente las acciones pedagógicas, enfocadas a solucionar los problemas encontrados. Los resultados de ellas permitirán dar una nueva mirada a la Enseñanza de la Estadística, e iniciar otros procesos de investigación en esta dirección. Para este caso se dará un breve paso por los conceptos básicos de estadística, propuestos por el MEN en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, para la básica primaria y los errores conceptuales más frecuentemente cometidos por los estudiantes de grado quinto en la ciudad de Pereira.

OBJETIVOS

Para este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Identificar los conceptos básicos de estadística propuestos por el M.E.N. para básica primaria.
- Medir el nivel de conocimientos estadísticos de los estudiantes de grado quinto en Pereira.
- Determinar los errores más frecuentes en conceptos estadísticos, que cometen los estudiantes de grado quinto en Pereira.

DESARROLLO DEL TRABAJO

El Ministerio de Educación Nacional, en sus estándares curriculares de matemáticas, propone el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, cuyos conceptos a desarrollar podrían resumirse en los siguientes aspectos:

- Técnicas básica de conteo: permutaciones y combinaciones (sin usar fórmulas, sino organizando los datos).
- Probabilidad de eventos (eventos simples) sin realizar cálculos tediosos, más enfocado hacia entender cuáles eventos son más (o menos) probables en un experimento aleatorio.
- Construcción e interpretación de tablas de frecuencias (absolutas, relativas).
- Representaciones gráficas: barras, sectores y pictogramas (comparación de gráficas, lectura de datos y representación de los datos en una forma diferente a la propuesta).
- Promedios: media, mediana y moda (casos simples).
- Distribución de datos: máximo, mínimo, los que más (o menos) frecuencia presentan.

El presente trabajo se fundamentó en estos aspectos y en las pruebas saber hechas en el año 2005, para elaborar una prueba de conocimientos estadísticos, que fue aplicada a estudiantes de grado

quinto de colegios oficiales y privados en la ciudad de Pereira. La prueba constó de 10 preguntas con múltiple respuesta, cada una con una sola respuesta correcta. El máximo de puntos posibles en la prueba fue 10, uno por respuesta correcta. El muestreo utilizado para la aplicación de la prueba fue un muestreo trietápico, estratificado por tipo de colegio: oficial y privado. Las tres etapas aplicadas en cada estrato fueron las siguientes:

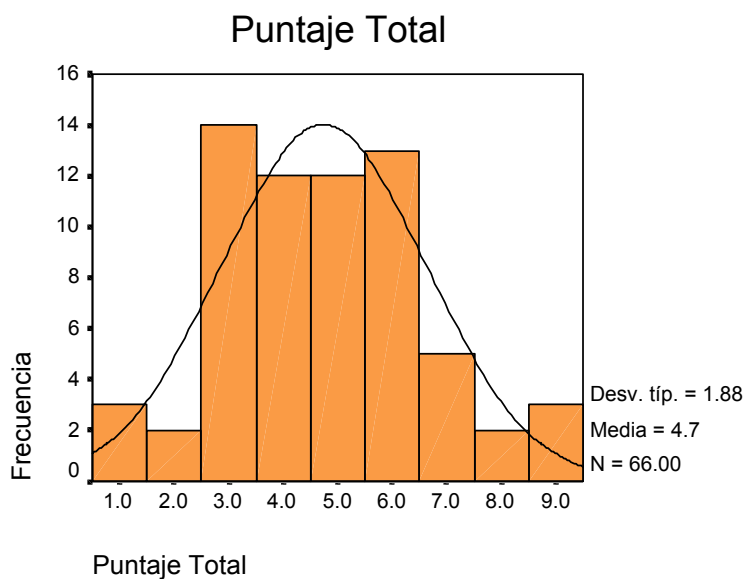
- I etapa: muestreo de colegios con probabilidad proporcional al tamaño (número de estudiantes de cada institución).
- II etapa: muestreo aleatorio simple de grupos dentro de cada colegio seleccionado.
- III etapa: muestreo aleatorio simple de estudiantes dentro de cada grupo seleccionado.

Las muestras de unidades secundarias y terciarias se realizaron independiente dentro de cada unidad primaria, a si mismo las muestras seleccionadas en cada estrato se realizaron independientemente, para poder combinarlas y estimar los parámetros poblacionales. El muestreo utilizado fue elegido, debido a que facilitaba la toma de la información y abarató los costos de la investigación. Una estimación del coeficiente intraclásico ($R_c = -0.161$), indicó una heterogeneidad alta dentro de los conglomerados y a la vez indica que el muestreo utilizado es tan eficiente como un muestreo aleatorio simple, hecho que permitió realizar el análisis y las estimaciones utilizando la teoría del Muestreo Aleatorio Simple. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la prueba:

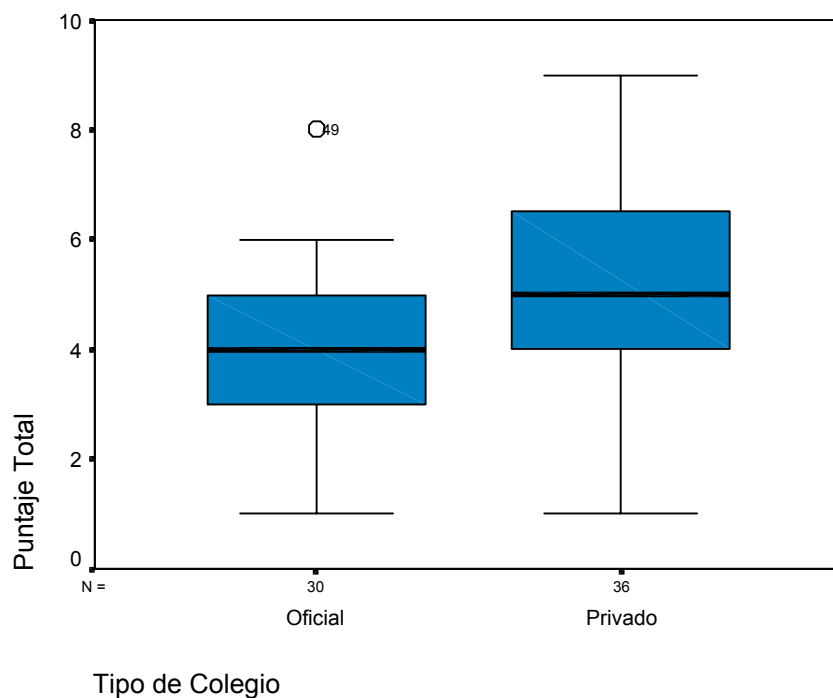
Estadísticos descriptivos:

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Asimetría	Curtosis
Puntaje Total	66	1.00	9.00	4.74	1.875	0.257	-0.133

Distribución de Frecuencias



Los resultados presentes en la tabla y gráfica anteriores, muestran la deficiencia en los conceptos estadísticos básicos propuestos por el MEN, ya que los estudiantes obtuvieron en promedio, un puntaje total de 4,7 puntos, es decir contestaron en promedio sólo un 47% de la prueba correctamente. El intervalo de confianza al 95% es [4.28; 5.21].

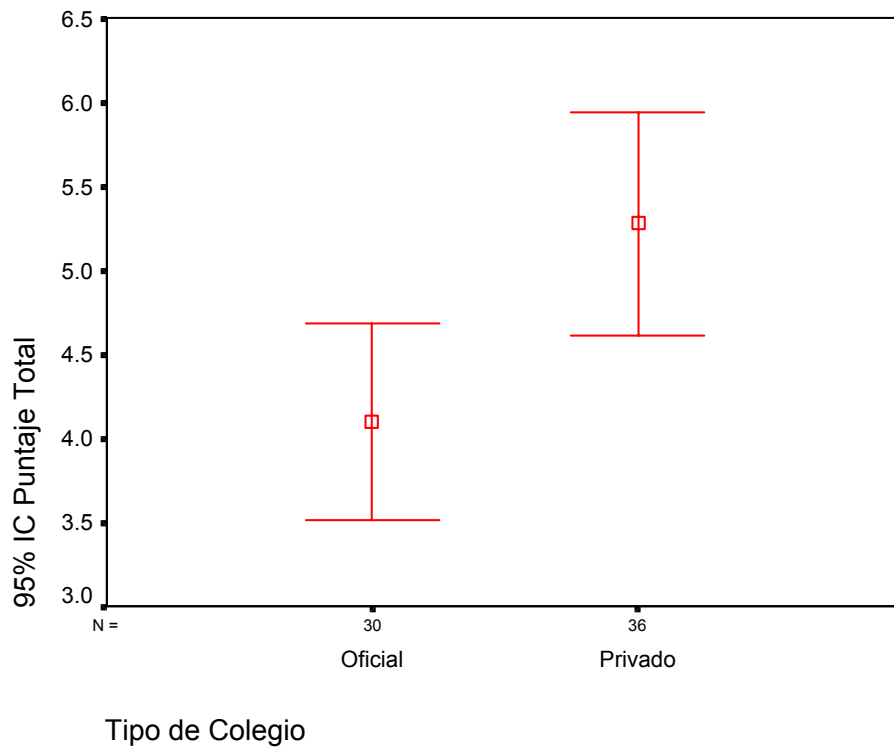


La gráfica anterior muestra los diagramas de caja, para comparar los puntajes totales en la prueba de conocimientos en ambos tipos de colegios, observándose que los colegios privados tienen un mejor puntaje que los colegios oficiales, también se puede observar que las distribuciones presentan una dispersión similar y que los colegios privados tienen una distribución más simétrica que la de los colegios oficiales. Los estadísticos descriptivos para los dos estratos analizados se muestran a continuación:

Tipo de Colegio	n	Media	Desviación típ.	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis
Oficial	30	4.1	1.561	1	8	0.347	-0.137
Privado	36	5.3	1.966	1	9	-0.030	0.023

Mediante una prueba de hipótesis de comparación de medias para muestras independientes, se obtiene que la media en los colegios privados es mejor que en los colegios oficiales ($p = 0.010$), se revisaron los supuestos para la utilización de la prueba de hipótesis arrojando lo siguiente: la prueba de Levene ($p = 0.306$), indica que las varianzas se pueden considerar aproximadamente iguales y la distribución del puntaje total se puede considerar aproximadamente normal, de acuerdo a la gráfica y a los valores de asimetría y curtosis presentes en la tabla de descriptivos. Seguidamente se muestra una gráfica de los intervalos de confianza al 95%, para el puntaje total

promedio en ambos estratos, cuyos resultados fueron: colegios oficiales [3.52; 4.68] y colegios privados [4.61; 5.94].



La diferencia entre las medias es de 1,2 puntos, debe observarse que ambos tipos de colegio tienen promedios bajos. No alcanzaron a contestar correctamente en promedio, más de la mitad de la prueba.

Al realizar un análisis de los conceptos evaluados en cada una de las preguntas, revisando las frecuencias en las respuestas señaladas, se llega a las siguientes observaciones:

1. Cuando se toman varias mediciones de un mismo objeto, un 32% de los estudiantes reconocen la media como la mejor estimación de la cantidad desconocida, en presencia de errores de medición, además conocen su algoritmo de cálculo. El 27,3% de ellos cometen el error de solucionar el problema usando la moda, un 24% confunden el concepto de precisión estadística con la precisión del instrumento de medida y un 15% usan la mediana sin ordenar correctamente los datos.
2. En el caso de interpretación de la media, el 53% de los estudiantes lo interpretan como si fuera la moda, el 12% como si fuera la mediana y tan sólo un 18% dan una interpretación correcta.
3. El 21% de los estudiantes dan una interpretación correcta de probabilidad, un error claro es considerar como muy probable un suceso cuya probabilidad es de 15%.

4. En el caso de asignar una probabilidad cualitativa (más o menos probable) a un evento, sólo el 23% lo hicieron correctamente, un porcentaje alto, 62%, asignaron probabilidades iguales a eventos, sin tener en cuenta los datos dados.
5. Un porcentaje alto (entre 65% y 80%) leen correctamente datos de una tabla de frecuencias absolutas y las utilizan para tomar decisiones y para describir situaciones, sin embargo los demás toman decisiones fundamentadas en gustos personales y no en la información presente en las tablas dadas.
6. La mayoría de estudiantes, el 76%, realizan una representación gráfica correcta, sin embargo un error común (15%) fue representar datos cualitativos usando gráficas para datos cuantitativos.
7. Sólo el 26% de los estudiantes resolvieron correctamente un problema relacionado con conteos en aplicaciones cotidianas.

En general se podría decir que los problemas con mayor dificultad, son aquellos relacionados con los conceptos de: media, mediana, moda e influencia de valores atípicos en el cálculo de la media, de acuerdo al contexto. Los conceptos de conteo y probabilidad también presentan dificultades. La interpretación de tablas y gráficas es en general muy buena. Una tendencia que muestran los datos es que los colegios privados cometen algunos errores con menor frecuencia que los colegios oficiales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los conceptos estadísticos propuestos por el M.E.N. para los estudiantes de básica primaria, el nivel de conocimientos estadísticos en los estudiantes de la ciudad de Pereira, es bajo, viéndose una tendencia a tener mejor nivel los estudiantes de colegios privados que de colegios oficiales.
2. Los errores conceptuales más frecuentes, con frecuencias altas, son comunes a ambos tipos de colegios y deben servir como punto de partida, para proponer alternativas de solución a la enseñanza de la estadística en Pereira al nivel de la básica primaria.
3. Se sugiere hacer investigaciones, impulsadas desde las licenciaturas en matemáticas y básica primaria o afines de la región, que permitan proponer nuevas metodologías en la enseñanza de los conceptos estadísticos básicos para el nivel de básica primaria, haciendo hincapié en aquellos conceptos que mayor dificultad presentan, de acuerdo a los errores conceptuales más frecuentes encontrados.

REFERENCIAS

- Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, Educación Básica y Media. Colombia, 2003.
- Batanero, Carmen. Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias. Artículo publicado en Statistical Education Research Newsletter 1(2), 2004.
- Pruebas Saber. ICFES. Colombia, 2005.
- Walpole y Myers. Probabilidad y Estadística. McGraw Hill, 1992.
- Ospina Botero, David. Introducción al Muestreo. Editorial Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2001.