

Sesgos evidenciados en los argumentos de estudiantes de secundaria al analizar gráficos estadísticos

WILMER RÍOS-CUESTA

wilmer.riosc@udea.edu.co

Universidad de Antioquia, UdeA

Resumen

Se presenta un estudio de caso cualitativo en el que se caracterizaron los sesgos identificados por estudiantes de secundaria al analizar gráficos estadísticos. El análisis se centró en dos tareas de una secuencia didáctica que tenía el propósito de enfrentar a 24 estudiantes de secundaria a situaciones donde debían analizar e interpretar gráficos estadísticos que fueron publicados en medios de comunicación. Los resultados evidencian que algunos estudiantes no logran identificar el sesgo en los gráficos ni notan errores en la proporción de los sectores. Sin embargo, en la discusión de las producciones logran reconocer los sesgos y posibles intenciones para dirigir la opinión del lector al visualizar los gráficos.

Palabras clave: sesgos / gráficos estadísticos / interpretación de gráficos

Introducción

Argumentar es un acto complejo que requiere que los estudiantes conecten una serie de razonamientos que dan cuenta de un punto de vista o postura frente a un hecho que se está analizando. En el salón de clase, estos razonamientos permiten al profesor hacer inferencias sobre la actividad cognitiva de sus estudiantes y con base en ellos, puede sustentar las decisiones que toma para dirigir la clase (Ríos-Cuesta, 2022).

Una dificultad que experimentan los estudiantes se relaciona con la argumentación de sus producciones donde no siempre logran dar cuenta de las razones que los llevan a usar determinado camino de resolución (Goizueta, 2015). En el caso particular de la Estadística, algunos estudios reportan que, en el nivel secundario, se dedica mucho tiempo curricular en la elaboración de diferentes gráficos siendo inferior el tiempo que se emplea para el análisis e interpretación de la información que allí se presenta (Aoyama y Stephens, 2003; Giacomone *et al.*, 2018; Ludewig *et al.*, 2020; Morales-García *et al.*, 2022). Esta situación en particular genera un efecto indeseable relacionado con la formación del pensamiento crítico pues los estudiantes presentan dificultades al identificar sesgos en la información que se presenta en gráficas y tablas (Molina-Portillo *et al.*, 2018; Molina *et al.*, 2021; Salcedo *et al.*, 2021).

Para avanzar en la comprensión de cómo los estudiantes de secundaria analizan la información presentada en gráficos estadísticos se plantea la pregunta ¿qué sesgos identifican los estudiantes de secundaria al analizar gráficos estadísticos? Así pues, el objetivo de este estudio gira en torno a caracterizar los sesgos de los estudiantes de secundaria (grado 11^o) cuando analizan gráficos estadísticos presentados en medios de comunicación.

Marco conceptual:

Sesgo estadístico en la presentación de gráficos

Se refiere a la distorsión de los datos que, en el caso particular de este estudio, alude a las incongruencias entre los datos cuantitativos y la representación, además, pueden influenciar las decisiones que toman las personas. Por otro lado, el sesgo estadístico en la lectura de gráficos hace referencia a la interpretación errónea de la información que puede llevar a conclusiones incorrectas.

Entre los sesgos asociados con la lectura de gráficos se encuentran: 1) sesgos en la escala, 2) sesgo de etiquetado en los ejes, 3) sesgos de escala de tiempo y 3) sesgos de diseño gráfico (Fung, 2010; Tufte, 2001).

Argumentación y Argumento

La argumentación se considera como una actividad social y racional en la que se genera un espacio en el que los estudiantes y el profesor, en el caso particular del salón de clase, pueden dar a conocer su razonamiento frente a una tarea que se está discutiendo. Este estudio se ubica en la perspectiva pragma-dialéctica de la argumentación donde interesa conocer los procedimientos pragmáticos de la argumentación que buscan analizar la estructura de los argumentos en un contexto donde coinciden, en el mismo espacio, emisor y receptor (Habermas, 1999; Simpson, 2015). En estos estudios, los argumentos tienen el propósito de justificar o refutar buscando defender un punto de vista (van Eemeren, 2015), en ese sentido, interesan las interacciones entre proponente y oponente.

En este estudio nos alineamos con la postura sobre argumento presentada por Goizueta y Planas (2013) definida como la razón o razones presentadas para defender o atacar una proposición. Además, Toulmin *et al.* (1984) relacionan el argumento con el acto de dar razones para soportar una aserción; estos autores asumen argumento como «la secuencia de aserciones y razones entrelazadas que, entre ellas, establecen el contenido y la fuerza de la posición que está sosteniendo un interlocutor en particular» (p. 12).

Método

Se presenta un estudio de caso (Stake, 2010) soportado en la implementación de una secuencia didáctica que tenía el propósito de enfrentar a estudiantes de secundaria a situaciones donde debían analizar e interpretar gráficos estadísticos que presentaban sesgos en la información y que, además, fueron publicados en medios de comunicación. Participaron 24 estudiantes de undécimo grado matriculados en una institución educativa pública ubicada en la costa pacífica colombiana. Estos estudiantes, de acuerdo con el currículo oficial que se desarrolla en el país, ya cuentan con experiencia para construir diversos gráficos estadísticos (ver MEN, 2006). La clase fue dirigida por el autor de este estudio, así

que asumió el papel de profesor-investigador. Como instrumentos de recolección de la información se usó un cuestionario que fue resuelto por los estudiantes durante tres sesiones de dos horas; en cada sesión, los estudiantes resolvían dos tareas de manera individual durante 30 minutos. Posteriormente, presentaban la solución de cada tarea y se gestionaba un momento de discusión de las producciones las cuales fueron grabadas.

Se presentan dos de las tareas de la secuencia didáctica las cuales se eligieron tomando como criterio el hecho de que generaron mayor interacción en clase y esto permitió evaluar los argumentos de los estudiantes (Tabla 1).



Tarea	Análisis preliminar
<p>1. Observe detenidamente la imagen</p>  <p>¿Qué comentarios y/u observaciones puede hacer de ella?</p> <hr/>	<p>Se espera que los estudiantes identifiquen que la sumatoria de los porcentajes supera el 100%. Que el tamaño de los sectores que representan un 16% no son iguales.</p>
<p>2. Observe y analice la siguiente imagen</p>  <p>¿Qué comentarios y/u observaciones puede hacer de ella?</p> <hr/>	<p>Se espera que los estudiantes noten que la diferencia entre los porcentajes es poca y que la altura de los cilindros no representa esta comparación de manera proporcional.</p>

Tabla 1: Tareas presentadas a los estudiantes

Para el análisis de los datos se consideraron las producciones escritas de los estudiantes y las grabaciones. Primero, se hizo una revisión de las respuestas y se eligieron aquellas que resultaron representativas para los propósitos del estudio las cuales se dividieron en aquellas que identificaron algún sesgo en la gráfica y las que no lo hicieron. Seguido, se revisaron las grabaciones y se contrastó con los protocolos escritos. Los resultados se presentan usando la estructura E# para referirnos a cada estudiante.

Resultados

Estudiantes que identificaron un sesgo en la gráfica

Para la tarea 1 algunos estudiantes notaron que la suma de los porcentajes superaba el 100% y que las proporciones entre los sectores no correspondía al porcentaje, además, E6 afirma que el porcentaje de abstenciones, de acuerdo con el tamaño del sector, corresponde al 1% (Imagen 1). Se destacan las razones que los llevan a afirmar que hay errores en la gráfica (suma mayor a 100% y proporcionalidad de los sectores)

Sumando los porcentajes, observo que da más del 100% y pienso que es algo que no debería pasar.

Respuesta E15

El mayor porcentaje pertenece a los ausentes, hay un error debido a que el total de la suma de los porcentajes da 115%, también se presenta un error debido a que los votos negativos y las abstenciones presentan una incoherencia en la forma en que se graficaron.

Respuesta E9

En la gráfica, se observa que de las votaciones F. solo es el 58% estuvo ausente, lo cual, concuerda con el gráfico circular; el 25% fueron votos afirmativos, que también concuerdan respecto a la porción que le toca, al igual que el 16% de los negativos; pero las abstenciones tienen un error, ya que el 16% no concuerda con la porción. Además, si se suman los demás valores, para que de el 100% las abstenciones debieron ser un 1%.

Respuesta E6

Dada la imagen a primera vista podría considerarse una representación de las votaciones en una población, no obstante, al examinarla bien, se pueden evidenciar varios errores: la suma de los porcentajes no es 100%, sino 116% y el área ocupada por los dos datos iguales, de 16% no es la misma.

Respuesta E7

Imagen 1: Sesgos identificados en la tarea 1. Fuente: Elaboración propia

En la tarea 2 algunos estudiantes logran reconocer la diferencia en las alturas de los cilindros mencionando que es incorrecto dada la diferencia entre los dos porcentajes que se presentan (Imagen 2), las razones aluden a la visualización de la diferencia entre los cilindros.

En la gráfica se puede observar como la representación del porcentaje mediante el cilindro rojo es mucho mayor que la del cilindro azul, y el problema de esto es que ambos porcentajes son casi iguales, pero su representación no concuerda con la cantidad, siendo el rojo mucho mayor que el azul, mientras que deberían ser muy semejantes.

Respuesta E6

La imagen da a conocer de manera incorrecta la representación gráfica de dos porcentajes, cuya diferencia es de tan sólo 1,69% y en las barras se da a conocer una diferencia u enormemente exagerada. Puedo entender el nivel de favoritismo por uno de los candidatos, y la intención de hacer ver su importancia, la cual está muy alejada de la realidad.

Respuesta E9

Que Nicolás supiera por muy pocas votos a Henrique también que en la imagen los cilindros de votación no están muy bien en forma de proporción.

Respuesta E12

Imagen 2: Sesgos identificados en la tarea 2. Fuente: Elaboración propia

Estudiantes que no identificaron un sesgo en la gráfica

En la imagen 3 se presentan algunas respuestas de estudiantes que no identificaron sesgos en la gráfica de la tarea 1, se destaca las respuestas de E11, E12 y E13 quienes, según sus observaciones, no notan nada malo con la información presentada.

Que más del 50% de votantes no se presentaban, por ende la mayor cantidad de votación fue para el afirmativo

Respuesta E13

La mitad de votantes se asentaron a lo que el resto de los votantes se repartieron entre afirmativos, negativos y una pequeña parte de votantes en abstenciones

Respuesta E12

En esta imagen puedo observar un porcentaje de números de personas que votaron, en el cual los porcentajes están divididos por colores y tamaños, esto nos ayuda a identificar cual va ganando o perdiendo

Respuesta E11

Imagen 3: Respuesta de estudiantes que no notaron sesgo. Fuente: Elaboración propia

En la tarea 2, E11 no nota errores en la representación de los datos (Imagen 4) a pesar de la diferencia que hay en el tamaño de los cilindros.

Observo que están eligiendo un candidato a la presidencia y están mostrando el porcentaje por favor cada uno, pero esto lo hacen mostrando con colores y tamaños el que va ganando el pado mas alto y el otro mas baja

Respuesta E11

Imagen 4: Respuesta de E11. Fuente: Elaboración propia

Interacción en el aula

Se identificó que los estudiantes reconocen que las gráficas ayudan a las personas a formarse una idea y tomar decisiones, algunos estudiantes advierten que los colores que se emplean pueden sugerir al lector dirigir su visión sobre la información que se presenta, en particular, usar el color rojo puede hacer que las personas presten mayor atención a este valor.

Conclusión

Reconocer el sesgo que se presenta en algunos gráficos es una competencia que deben desarrollar los estudiantes para avanzar en el desarrollo de un pensamiento crítico. Los debates que se forman en el aula ayudan a que los estudiantes superen

las dificultades en el análisis individual que hacen de los datos. Se debe promover el desarrollo de la competencia de análisis crítico de los datos que se presentan en diversos medios de comunicación y abonar el terreno para que en el aula de clase se gesten discusiones que ayuden a superar esta problemática.

Bibliografía

- Aoyama, Kazuhiro y Stephens, Max** (2003): Graph interpretation aspects of statistical literacy: A Japanese perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 15(3), 207–225. <https://doi.org/10.1007/BF03217380>
- Habermas, Jürgen** (1999): *Teoría de la acción comunicativa I*. Grupo Santillana de Ediciones.
- Fung, Kaiser** (2010): *Numbers Rule Your World: The Hidden Influence of Probabilities and Statistics on Everything You Do*. McGraw Hill.
- Giacomone, Belén; Díaz Levicoy, Danilo y Godino, Juan** (2018): Análisis Ontosemiótico de Tareas que Involucran Gráficos Estadísticos en Educación Primaria. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v18i1.3256>
- Goizueta, Manuel** (2015): Aspectos epistemológicos de la argumentación en el aula de matemáticas [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio Institucional UAB. <https://ddd.uab.cat/record/133479>
- Goizueta, Manuel y Planas, Núria** (2013): Temas emergentes del análisis de interpretaciones del profesorado sobre la argumentación en clase de matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), pp. 61-78.
- MEN** (2006): Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. In MEN (Ed.), *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadana* (pp. 46–95). Mineducación.
- Molina-Portillo, Elena; Contreras, José Miguel; Ruz, Felipe y Contreras, José Miguel** (2018): Evaluación de la cultura estadística en futuros profesores de educación primaria: Interpretación y argumentación de gráficos estadísticos. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 348-357). SEIEM.
- Molina-Portillo, Elena; Contreras-García, Javier y Contreras, José Miguel** (2021): Nivel de lectura gráfica de futuros profesores de Educación Primaria como componente de la cultura estadística. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 15(3), 137-158. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i3.15271>

- Morales-García, Lizzet; Vidal-Henry, Stiven; García-García, Jaime y Díaz-Levicoy, Danilo** (2022): Análisis ontosemiótico de tareas que involucran gráficos estadísticos en libros de texto mexicanos de Educación Primaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 22, 111–135. <https://doi.org/10.35763/aiem22.4410>
- Ríos-Cuesta, Wilmer** (2022): Modos de comprender y pensar de estudiantes de secundaria en la discusión de tareas matemáticas. En A. Rosas (Ed.), *Avances en Matemática Educativa: El alumno desde la teoría* (pp. 47–61). Editorial Lectorum. <http://funes.uniandes.edu.co/31534/>
- Stake, Robert** (2010): *Qualitative Research: Studying How Things Work*. Guilford Publications.
- Salcedo, Audy; González, Jesús y González, Johnnalid** (2021): Lectura e interpretación de gráficos estadísticos, ¿cómo lo hace el ciudadano? *Revista Paradigma*, 42(e1), 61-88. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p61-88.id1018>
- Simpson, Adrian** (2015): The anatomy of a mathematical proof: Implications for analyses with Toulmin's scheme. *Educational Studies in Mathematics*, 90(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9616-0>
- Toulmin, Stephen; Rieke, Richard y Janik, Allan** (1984): *An Introduction to Reasoning*. Macmillan Publishing Company.
- Tufte, Edward** (2001): *The Visual Display of Quantitative Information*, 2nd Ed. Graphics Press.
- van Eemeren, Frans Hendrik** (2015): *Reasonableness and Effectiveness in Argumentative Discourse* (Vol. 27). Springer International Publishing.