



Comprensión de datos estadísticos para la toma de decisiones: proyecto de emprendimiento con estudiantes de grado quinto

Enith Cristina **Ortiz** Sarrazola

Universidad de Antioquia

Colombia

encosa@hotmail.es

Zaida Margot **Santa** Ramírez

Tecnológico de Antioquia

Colombia

zaida.santa@tdea.edu.co

Diego Alejandro **Castrillón** Osorio

Universidad de Antioquia

Colombia

diegoastrillonosorio@gmail.com

Resumen

La presente investigación centra su atención en la necesidad de avanzar en los procesos de comprensión de datos estadísticos, en relación con los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). El estudio de la estadística se motiva a través de un proyecto de emprendimiento, en el que el estudiante pueda tomar decisiones teniendo en cuenta la interpretación crítica que haga de los datos recolectados y analizados. Se propone el diseño y evaluación de una unidad didáctica, enmarcada en la Enseñanza para la Comprensión, a partir de situaciones cotidianas y llamativas para estudiantes de quinto de básica primaria, con miras a la formación de ciudadanos estadísticamente cultos. La metodología se fundamenta en un enfoque cualitativo, a través de un estudio de casos que posibilita la descripción e interpretación del fenómeno en cuestión, en este sentido, es posible integrar la estadística y el emprendimiento.

Palabras clave: datos estadísticos, Enseñanza para la Comprensión, proyecto de emprendimiento, toma de decisiones.

Planteamiento del problema

Un alto porcentaje de estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo, de Salgar, Antioquia (Colombia), presentan un nivel bajo en el área de matemáticas;

esta situación se refleja en los resultados de las Pruebas Saber, cuya información es presentada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), cada año.

Al realizar un análisis del informe proporcionado por el ICFES, para el grado quinto, en el año 2017, es posible determinar que, dentro del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, se especifican algunas dificultades centradas en los siguientes indicadores:

- “El 49% no describe ni interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar” (ICFES, 2017, p. 10)
- “El 17% no clasifica ni organiza la presentación de datos” (p. 10).
- “El 63% no resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones” (p. 11).
- “El 10% no resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos” (p. 11).

Esta información se verificó con la aplicación de dos actividades exploratorias; la primera se diseñó con ejercicios generales de representación de datos, interpretación de gráficas y solución de problemas a partir de dichas representaciones. La segunda se aplicó con el fin de hacer un mayor énfasis en la representación de información a través de gráficos estadísticos y la identificación de la toma de decisiones, partiendo de situaciones de emprendimiento empresarial, en el contexto escolar de los mismos estudiantes.

Al analizar los resultados de los ejercicios de exploración de saberes previos, se pudo identificar una dificultad para representar información en gráficas estadísticas, interpretarla y tomar decisiones con base en los datos obtenidos. También, se observa que al momento de resolver problemas o construir estrategias para la toma de decisiones partiendo de la información que brinda un gráfico, los estudiantes dan respuestas que no tienen relación con la información presentada; de hecho, tienden a dar opiniones personales, creencias sociales o, incluso, apreciaciones que no guardan relación con la situación presentada.

Lo anterior da cuenta de la necesidad de fortalecer procesos de comprensión de conceptos estadísticos, entendiendo la comprensión como una habilidad para pensar y actuar a partir de lo que se sabe, mediante desempeños flexibles, es decir, actuaciones que den cuenta de lo que se comprendió en un contexto determinado (Stone, 1999). En este sentido, Batanero (2004) afirma que la estadística juega un papel primordial en el desarrollo de la sociedad humana, ya que favorece la habilidad para analizar la variabilidad de una situación y apreciar los aportes que el pensamiento estadístico puede hacer en nuestra toma de decisiones, tanto en el ámbito personal como profesional. Por esta razón, la enseñanza de la estadística debe fundamentarse desde las exigencias que requiere el mundo actual, es decir, posibilitar desde el aula de clase la construcción de procesos de comprensión, a través de la aplicabilidad de los contenidos, mediante ejercicios de experimentación que vinculen las situaciones del contexto inmediato; al respecto, Méndez y Vargas (2013) precisan:

Uno de los retos de la enseñanza es poder conectar lo que sucede al interior del aula de clase (teoría) con la realidad que vive el estudiante fuera de ella. Esta conexión entre escuela y vida cotidiana bien puede llevarse a cabo haciendo uso de la estadística y más específicamente con la utilidad de las tablas y gráficas, donde el estudiante le encuentre sentido a lo que aprende, resolviendo situaciones que sean de interés para él. (p.145)

Por lo tanto, es necesario trascender las estrategias y metodologías a situaciones del contexto, a través de la integración de diferentes áreas del conocimiento en aras de fortalecer procesos de razonamiento, resolución de problemas y formas de comunicación; en este caso, se deben incluir necesidades contemporáneas como el desarrollo de la creatividad, la innovación, las competencias ciudadanas y laborales, y la preparación para la productividad, las cuales son necesarias para la formación en emprendimiento. Esta última actitud se define, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2012), como:

[...] la disposición personal a actuar de forma proactiva frente a cualquier situación de la vida. Esta actitud genera ideas innovadoras que pueden materializarse en proyectos o alternativas para la satisfacción de necesidades y solución de problemáticas. Así mismo, propicia el crecimiento y la mejora permanente del proyecto de vida. (p. 13)

En este escenario, la estadística, además de posibilitar la interpretación de datos, fortalece la toma de decisiones en circunstancias particulares, en este caso, un proyecto de emprendimiento que parte de las ideas propias o necesidades de los estudiantes y es desarrollado a través de la recolección e interpretación de datos estadísticos para, posteriormente, propiciar la toma de decisiones basadas en inferencias e hipótesis sustentables en información real. De acuerdo con lo anterior, con el estudio se pretende responder la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo la comprensión de datos estadísticos propicia la toma de decisiones en un proyecto de emprendimiento con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo?

Objetivo general

Analizar de qué manera la comprensión de datos estadísticos propicia la toma de decisiones en un proyecto de emprendimiento con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo.

Objetivos específicos

- Describir cómo los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo, comprenden datos estadísticos para la toma de decisiones, a partir de una rúbrica por niveles, desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión.
- Diseñar una unidad didáctica cuyo propósito sea la creación de un proyecto de emprendimiento con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo, que permita la comprensión de datos estadísticos para la toma de decisiones.
- Evaluar si la unidad didáctica diseñada permite la comprensión de datos estadísticos para la toma de decisiones, en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo.

Marco Referencial

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se revisan algunos referentes relacionados con la comprensión de datos estadísticos, la toma de decisiones, la cultura del emprendimiento y el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión.

Aproximación teórica sobre los datos estadísticos

Actualmente, es evidente la presencia de la estadística en nuestra sociedad; su utilidad debe permitir la posibilidad de hacer análisis de la información y tomar decisiones adecuadas en

situaciones de incertidumbre (Batanero, 2004). Por esta razón, los procesos de educación han puesto especial atención a la formación de una cultura estadística desde temprana edad, implementando su enseñanza en el currículo; al respecto, Holmes (1980, citado en Batanero, 2004), justifica esta idea, argumentando que los futuros ciudadanos necesitan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos, dado que es útil para el desarrollo personal, pues permite fomentar un razonamiento crítico; además, ayuda a comprender los temas restantes del currículo.

De esta manera, la interpretación de datos en gráficos estadísticos hace parte de la consolidación de ciudadanos estadísticamente cultos; en este caso, dichas representaciones “son un potente instrumento para comunicar información y para resumirla en forma eficiente” (Cazorla, 2002, citado por Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011). De hecho, dentro de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, se especifica que algunas de las competencias que debe alcanzar un estudiante para el ciclo de grados de cuarto y quinto, son las siguientes “represento datos usando tablas y gráficas [...], interpreto información presentada en tablas y gráficas [...] y resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos” (MEN, 2006, p. 38). Dichas competencias reiteran la importancia de orientar el trabajo de clase hacia la interpretación crítica de datos estadísticos, mediante trabajos experimentales, propios del contexto del estudiante.

Aproximación teórica sobre la toma de decisiones

El pensamiento aleatorio y sistemas de datos propicia en el estudiante la comprensión de fenómenos reales, a través de la recolección, representación e interpretación de información, la cual le posibilita hacer conjeturas y tomar decisiones; en este sentido, su enseñanza se debe abordar en contextos significativos para este, donde la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación, permita exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones (MEN, 2006).

Una de las formas en las que se puede contextualizar la estadística, es a través del trabajo con proyectos; en este caso, los estudiantes podrían identificar un tema de estudio y, con base en este, formular preguntas, coleccionar datos relevantes para el tema de estudio, analizar los datos e interpretar los resultados teniendo en cuenta la pregunta planteada y, luego, escribir un informe final (Batanero y Díaz, 2004).

Aproximación sobre la cultura del emprendimiento

La cultura de emprendimiento pretende integrar las diferentes áreas del conocimiento como apoyo y complemento para el desarrollo de actitudes desde el ser y el saber hacer; se plantean objetivos específicos, que además de contribuir con la creación de negocios, también puedan propiciar la solución de problemas en contextos determinados (MEN, 2012).

Un ejemplo claro, es la relación que desde el aula de clase se puede establecer entre el emprendimiento y las matemáticas, a través de una correspondencia entre una y otra, es decir, el emprendimiento es uno de los vehículos para dar aplicación a los conocimientos estadísticos, y la estadística da significado a cuestiones que parecen abstractas en el momento de llevar a cabo ideas de emprendimiento. Por lo tanto, hacer de la escuela un espacio de integración de áreas, no es solo una opción, se debe convertir en una necesidad, para que el estudiante desarrolle habilidades para la vida, especialmente en lo relacionado a la solución de problemas y a la toma de decisiones.

Aproximación al Marco Conceptual de Enseñanza para la Comprensión

La Enseñanza para la Comprensión es un marco conceptual en el que la comprensión es el eje central de la educación, llevando al estudiante a un proceso en el que no solo sea capaz de repetir conceptos y teorías, sino que, también, sea capaz de pensar y actuar. La noción de comprensión que se plantea desde este marco conceptual, está basada en una idea constructivista; sin embargo, difiere del modelo habitual en dos elementos básicos: qué se construye y cómo procede la construcción (Stone, 1999). En términos generales, la comprensión es “la capacidad de desempeño flexible” (Perkins, 1999, p. 70), es decir, pensar a partir de lo que se sabe, poder aplicar ese conocimiento en un desempeño que no siempre es predecible, pues podría ser una situación que sucede y ante la cual se debe actuar, demostrando eso que se ha comprendido. En este sentido, los estudiantes deben ser capaces de comprender la naturaleza del conocimiento para resolver problemas, buscar soluciones, tomar decisiones y transformar el mundo que los rodea (Stone, 1999).

El proceso de la comprensión considera unos ejes centrales que parten de cuatro preguntas generadoras: 1) ¿qué tópicos realmente vale la pena comprender?, 2) ¿qué aspectos de los tópicos son los que deben ser comprendidos?, 3) ¿cómo se puede promover la comprensión?, 4) ¿cómo podemos saber lo que se está comprendiendo? (Stone, 1999). Para dar respuesta a estos interrogantes, se consideraron cuatro elementos: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua, en los cuales se establece una ruta de comprensión desde la planeación, hasta la verificación de lo que el estudiante ha comprendido (Stone, 1999); también se consideraron unas cualidades, las cuales se enfocan desde unas dimensiones y unos niveles, es decir, aspectos específicos de cada área del conocimiento: el contenido, los métodos, los propósitos y las formas de comunicación; en cada una de estas dimensiones, el estudiante puede alcanzar un nivel determinado, clasificado en ingenuo, novato, aprendiz y maestría (Boix y Gardner, 1999).

Es así como la Enseñanza para la Comprensión se convierte en un marco conceptual propicio para fortalecer procesos flexibles; en este escenario, la teoría y la práctica guardan una relación íntima, favorecida por una planeación pensada en los intereses y motivaciones del estudiante, con actividades que involucran la construcción colectiva y la participación activa de los actores del proceso de educación (Stone, 1999). En el caso de la comprensión de datos estadísticos, esta no solo se demuestra con la interpretación de datos y gráficos en situaciones propuestas por el docente; uno de los desempeños que se debe evaluar continuamente, está centrado en la aplicabilidad de su significado en actuaciones propias del contexto, como lo es la toma de decisiones justificadas y evaluadas en información recogida por el mismo estudiante; estos procesos están encaminados hacia la comprensión.

Metodología

Para alcanzar el objetivo de esta investigación, es preciso tener claridad respecto al diseño metodológico, el cual se encuentra direccionado hacia la comprensión de datos estadísticos, que puede propiciar la toma de decisiones, desde un proyecto de emprendimiento. A continuación, se presenta el enfoque, el tipo de estudio, los participantes y las técnicas e instrumentos para recolectar información relacionada con el tema de estudio.

Enfoque metodológico

Esta investigación está orientada hacia un enfoque cualitativo, tomando como referencia la concepción de Hernández, Fernández y Baptista (2006), en la que establecen que “las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas)” (p. 9). En este sentido, la observación, descripción, análisis y reflexión son acciones que determinan los resultados, las conclusiones o las hipótesis que surgen después de un contacto directo con los investigados, por medio de vivencias e interacciones a través del lenguaje verbal o no verbal (Hernández et al., 2006).

En este estudio, el trabajo de campo se convierte en el factor principal para hacer procesos de interpretación, con una observación encaminada al análisis de la comprensión que presentan los estudiantes en relación a los datos estadísticos. En la investigación, el ambiente natural es el aula de clase, en el que se contextualiza la comprensión a través de un proyecto de emprendimiento; para esto, será importante escuchar las opiniones de los estudiantes, interactuar con ellos en las actividades que desarrollan y hacer descripciones y análisis objetivos en relación al proceso.

Tipo de estudio

De acuerdo con las características del enfoque cualitativo, el tipo de estudio con el cual se desarrollará este proyecto de investigación, será un estudio de casos de un grupo de cinco estudiantes del grado quinto de Básica Primaria. Se parte de la idea de que un estudio de casos es una herramienta valiosa de investigación, cuya fortaleza está centrada en la medición y registro de la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado (Martínez, 2011), con el fin de dar explicaciones desde múltiples perspectivas, pero teniendo en cuenta las actuaciones individuales de cada estudiante, debido a que cada uno es un caso particular; de esta forma, se obtiene así un conocimiento más amplio del fenómeno, que es la comprensión de datos estadísticos y la relación directa con la toma de decisiones. Para obtener un conocimiento amplio de dicho fenómeno, se hace necesario investigarlo desde su contexto real, a través de múltiples fuentes de evidencia (Yin, 1984).

Participantes

Para el desarrollo de la propuesta de investigación, se eligen cinco estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio Restrepo, ubicada al suroeste del departamento de Antioquia, Colombia. Esta selección se realiza teniendo en cuenta los siguientes criterios: dificultad en la interpretación y análisis de datos estadísticos, motivación e interés por el área de matemáticas y participación activa en los diferentes procesos desarrollados en el área de emprendimiento. Con anterioridad, se solicita el consentimiento de los padres de familia para poder llevar a cabo las diferentes actividades y, de ser necesario, trabajar en horarios extra clase.

Métodos de recolección y análisis de la información

La información se analiza desde tres técnicas diferentes: la observación, la entrevista y el material del estudiante, las cuales se describen a continuación.

La observación sirve de guía para describir paso a paso lo que ocurre durante cada una de las actividades y para obtener datos relevantes que tengan relación con el objetivo de la investigación, teniendo en cuenta que esta “conduce al investigador a una mejor comprensión del caso” (Stake, 1998, p. 60); la entrevista tiene como principal objetivo conocer abiertamente aspectos característicos de los participantes de la investigación, a través de preguntas y

respuestas que favorezcan una comunicación clara y la construcción colectiva de significados con respecto a un tema específico (Janesick, 1998, citado por Hernández et al., 2006); el material del estudiante se utiliza como insumo para describir y analizar con detalle los avances conceptuales y procedimentales que adquieren los estudiantes a través de la aplicación de las actividades propias del trabajo de campo.

Resultados esperados

Para responder a la pregunta de investigación, es necesario dar consecución a los objetivos planteados. En este sentido, se espera realizar un trabajo integrado entre áreas del conocimiento, específicamente la estadística y el emprendimiento, con el fin de avanzar en procesos de comprensión de datos estadísticos, a través del uso de métodos o de procedimientos y la aplicabilidad en el contexto. Es decir, la habilidad de comprensión será evaluada en la medida en que los estudiantes contextualicen los conocimientos estadísticos a través de actividades propias relacionadas con la creación de un proyecto de emprendimiento, que implique la generación de ideas empresariales desarrolladas con ayuda de la interpretación y el análisis de la información; posteriormente, se espera que los estudiantes estén en la capacidad de tomar decisiones sustentadas en datos y situaciones reales.

De igual forma, se busca trascender en los estudiantes de quinto de Básica Primaria, la lectura literal de los datos estadísticos, a una lectura dentro y más allá de los datos, con el fin de interpretar, integrar, realizar comparaciones, operaciones, predicciones e inferencias a partir de estos. Por tanto, los datos se convierten en un componente significativo en la consolidación de ciudadanos estadísticamente cultos, pues deben partir de un contexto conocido por los estudiantes, a fin de que su lectura e interpretación pueda ser crítica y enfocada en una situación específica donde, además de leerlos, los estudiantes puedan estar en la capacidad de recolectar información, posteriormente, representarla en el gráfico que mejor se adecúe a sus necesidades y, finalmente, tomar decisiones con base en dicha información.

Referencias y bibliografía

- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 55-67.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27-37.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (pp. 125-164). Zaragoza: ICE.
- Boix, V. y Gardner, H. (1999). ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En M. Stone (Ed.), *La Enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (pp. 215-256). Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Méndez, D. y Vargas, L. (2013). *Comprensión de información presentada en tablas y gráficas estadísticas desde la EpC* (Tesis de maestría no publicada). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Martínez, P. C. (2011). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20) 165-193.

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55269.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Guía N° 39. La cultura del emprendimiento en los establecimientos educativos*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-287822_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2017). *Informe por colegio pruebas saber 3°, 5°, y 9°*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2017/Institucion_Educativa/105642000019.pdf
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone (Ed.), *La Enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (pp. 69-95). Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Stone, M. (1999). *La Enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Yin, R. (1994). Investigación sobre estudio de casos. *Diseño y métodos. Applied Social Research Methods Series*, 5(2), 2-35.