

SIGNIFICADO ATRIBUIDO AL CONCEPTO DE MEDIA ARITMÉTICA POR ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

*Diego Díaz
Universidad del Valle
Cali, Colombia*

En este trabajo se pone de manifiesto la complejidad que tiene la media aritmética en estudiantes de secundaria del Colegio Americano de Cali al adoptar una teoría del significado propuesta por el reconocido autor en didáctica de la estocástica, Juan D. Godino. El objetivo de ello es conocer el significado que los estudiantes le atribuyen a la media aritmética y su respectiva correspondencia con el significado institucional. La población estudiada la conforman 105 estudiantes de edades y situación socioeconómica similares, divididos en tres grupos según el nivel académico de estos: nivel avanzado, nivel medio, nivel bajo.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, se presenta una aproximación a un problema en Educación Estadística, entendida ésta como el campo de innovación, desarrollo e investigación, constituido por todas aquellas personas (educadores estadísticos) que se interesan o trabajan por mejorar la enseñanza, el aprendizaje, la comprensión, la valoración, el uso o las actitudes hacia la estadística (Presente y Futuro de la Educación Estadística, Carmen Batanero 1994).

Esta investigación se elabora desde tres ejes fundamentales. El primero de ellos es la Estadística como disciplina y metodología de investigación; para la toma de decisiones y conclusiones de un estudio en el cual, tenemos un sistema de datos; además, pretendemos mostrar aspectos poco trabajados en tesis de pregrado frente a contenidos estadísticos elementales. El segundo de ellos, será desde la Educación Matemática, la cual nos brindará algunas herramientas para caracterizar situaciones dentro del proyecto. Finalmente, nos soportaremos desde la Educación Estadística pues, los conceptos estadísticos difieren en muchos aspectos de los conceptos matemáticos y en ese sentido, es trascendental el uso de herramientas didácticas acordes con el objeto de estudio. En nuestro caso, se trata de los principales aspectos que subyacen a los conceptos básicos en Estadística relacionados con las medidas de tendencia central, particularmente la media aritmética.

Para algunos expertos en estadística, educadores y estudiantes de todos los niveles, estos objetos parecen ser muy elementales, sin embargo, en el transcurso de la investigación, se evidenciarán dificultades bien marcadas.

REFERENTES TEÓRICOS

Nuestro marco teórico, está ligado a una propuesta del grupo de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Granada (España) en el cual se presentan tres dimensiones fundamentales a tener en cuenta: epistemológica, semiótico-cognitiva e instruccional, cada una de las cuales se apoyan respectivamente en la teoría de los significados institucionales y personales de los objetos

matemáticos, teoría de las funciones semióticas (Godino, 1998) y, teoría de las trayectorias didácticas (Godino, 1999). A continuación, caracterizaremos sólo la dimensión epistémica pues es ésta la que nos ha comprometido a la realización de nuestro proyecto.

Una de las características de este modelo es que problematiza la *naturaleza* de un objeto matemático. En el *quehacer* matemático, los símbolos (significantes) están en lugar de las entidades conceptuales (significados). Lo relevante en los procesos de instrucción matemática no está, sin embargo, en el dominio de la sintaxis del lenguaje simbólico matemático, sino en la comprensión de su semántica, es decir, en la naturaleza de los propios conceptos y proposiciones matemáticas y su relación con los contextos y *situaciones-problemas* de cuya resolución provienen. En este sentido, se distinguen dos tipos de entidades designadas con el mismo término:

El significado institucional

El significado institucional de un concepto, que es el socialmente compartido dentro de una institución, en nuestro caso, la institución didáctica. Respecto al mismo, diferenciamos en nuestro trabajo:

El significado institucional de referencia

Que sirve de pauta de comparación y da cuenta del hecho de que el contenido a enseñar en unas circunstancias determinadas no agota el significado completo del objeto.

El significado personal

El adquirido por los estudiantes a lo largo del proceso de estudio. Este significado puede ocurrir transformaciones debido a la transposición didáctica, en el sentido de Chevallard

Bajo nuestro marco teórico, en cualquier objeto matemático se puede definir los siguientes tipos primarios de objetos que se ponen en juego en la actividad matemática y que consideramos como *elementos de significados*, entendidos como “sistemas de prácticas”

Extensivos

Entidades fenomenológicas que inducen actividades matemáticas (situaciones-problemas, aplicaciones)

Ostensivos

Representaciones materiales utilizadas en la actividad matemática (términos, expresiones, símbolos, tablas, gráficos). Por ejemplo: el signo de sumatoria para expresar el promedio. La representación de la media como punto de equilibrio, como centro de gravedad en un conjunto de datos. Estos elementos ostensivos o representacionales se pueden observar y manipular y tienen una doble función. En primer lugar sirven para evocar los objetos abstractos inobservables. Por otra, se usan para operar con ellos (en representación de los correspondientes objetos matemáticos) y producir resultados aplicables a dichos objeto.

Actuativos

Modos de actuar ante situaciones o tareas (procedimientos, algoritmos, operaciones).

Intensivos

Ideas matemáticas, abstracciones, generalizaciones (conceptos, proposiciones, propiedades). Por ejemplo, en el cálculo de la media, este estadístico puede o no coincidir con uno de los datos de la población.

Validativos

Tipos de argumentaciones usadas para validar proposiciones: generalización, comprobación de casos, análisis, síntesis.

Estos elementos de significado serán los observados mediante el instrumento aplicado a los estudiantes y básicamente, nos centraremos en los elementos intensivos de la media aritmética. (Propiedades tanto algebraicas, como numéricas y estadísticas de la media aritmética)

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Se realiza la adecuación de dos situaciones (ítems) ya trabajadas en investigaciones anteriores al contexto familiar de los estudiantes. En primera instancia se pretende evaluar si los estudiantes reconocen la media aritmética como solución a las situaciones presentadas en el instrumento. Y en segunda instancia, valorar en que caso puede o no, quitarse un valor atípico o nulo para su cálculo.

Esta investigación analiza principalmente variables cualitativas, como los elementos de significado institucional y personal de las medidas de tendencia central en la Secundaria. Ocasionalmente, sin embargo, haremos uso de algunas técnicas cuantitativas, particularmente estudiaremos las frecuencias de las respuestas dadas por los estudiantes a los ítems.

De acuerdo con Godino, consideramos la Educación Matemática como un sistema social heterogéneo y complejo en el que es necesario distinguir tres componentes o campos:

- La acción práctica reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desarrollados principalmente en instituciones escolares. Este es principalmente el trabajo del profesor reflexivo, así como de los diseñadores curriculares.
- La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de los sistemas didácticos y, en cierta medida, predecir su comportamiento, generalmente llevada a cabo en los departamentos universitarios por profesores o investigadores.
- La tecnología didáctica que se propone poner a punto materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles, para mejorar la eficacia de la instrucción matemática.

En este sentido, nuestra investigación estaría dirigida en estos tres aspectos. Particularmente, esta investigación aporta una acción práctica reflexiva en mi experiencia como docente de estadística y matemáticas para orientar de una manera mas adecuada mi quehacer en el aula.

Además, los recursos disponibles como ítems utilizados en otras investigaciones son fundamentales para el mejoramiento de la instrucción estadística.

Población

La población de interés en nuestro trabajo, son los alumnos de grado séptimo que cursan una asignatura de estadística como un componente adicional al área de matemáticas dentro de las instituciones en la Educación Secundaria.

La población objetivo son los estudiantes del Colegio Americano que cursan grado séptimo. Son estudiantes entre 12 y 13 años los cuales han sido distribuidos según su rendimiento académico del año lectivo anterior en estudiantes de nivel alto (grupo A), estudiantes de nivel medio (grupo B) y estudiantes de nivel bajo (grupo C). De esta forma contamos con tres grupos claramente diferenciados en cuanto a sus rendimientos académicos en todas las asignaturas. Esto contribuye a realizar un análisis de las diferencias o similitudes entre los grupos respecto al concepto. En total participaron 115 estudiantes de edades y estrato socioeconómico similares.

CONCLUSIONES

Realizamos el análisis de los resultados en los tres grupos de estudiantes. Encontramos que en general, los estudiantes identifican la media aritmética como emergente de unos campos de problemas específicos tales como encontrar una cantidad desconocida en presencia de errores de medición y como resumen estadístico de un conjunto de datos. Además, encontramos que para desechar el valor atípico cuando estamos en presencia de errores de medición, los estudiantes independiente del nivel, no logran discriminarlo para el cálculo del promedio como solución. Ahora bien, diferencias significativas se pueden observar cuando los datos no provienen de errores de medición que es el caso del ítem 2. En general, para los estudiantes de nivel avanzado, en este caso, calculan el promedio con la totalidad de los datos incluyendo el cero. Caso contrario ocurre en los grupos de nivel medio bajo la falsa creencia de la propiedad del elemento neutro en la media aritmética.

Finalmente considerando lo anterior, creemos que hay que ser cautelosos en el momento de introducir estos conceptos en la enseñanza de los mismos. El conocimiento del docente en lo relacionado con los elementos de significado, repercutirá en los estudiantes contribuyendo a crear una cultura estadística en ellos, evaluando en qué medida el significado personal se corresponde con el institucional pretendido, teniendo en cuenta que esta comprensión no es lineal sino multidimensional.

REFERENCIAS

- BATANERO, C., GODINO, J. D. Estocástica y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, España: Proyecto Edumat-Maestros, 2002.
- BATANERO, C., GODINO, J. D., NAVAS, F. Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios. Universidad de Granada, España: VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa, 1997.
- GODINO, J. D. Comparación de herramientas teóricas en didáctica de las matemáticas. (en línea).Universidad de Granada, España: Documento del curso de doctorado "Teoría de la educación Matemática". <http://www.ugr.es/local/jgodino>.(consulta: Abril, 2004)
- GODINO, J. D. Studying the median: A framework to analyse instructional processes in statistics education. South África: Documento ICOTS 6, 2002. p. 7-12.
- GODINO, J. D. Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. Recherches en Didactique des Mathematiques.2002