

Caracterización de los conceptos Estadísticos de Aleatoriedad, Azar en los libros de Texto

DuberneyUrquina Arce

duberneyuarce@gmail.com

Universidad de la Amazonia

Resumen.

En este trabajo presento un estudio del significado de los conceptos estadísticos de “Aleatoriedad, azar y Caos” en una muestra de 12 libros de educación secundaria de diferentes editoriales.

Analizo los problemas propuestos, algoritmos, definiciones, propiedades, representaciones y argumentos. Concluyo la variedad de significados presentados en los libros para un mismo concepto, así como la ausencia de algunos elementos que lo harían más significativo para los estudiantes.

Palabras clave. Libros de texto, Aleatoriedad, Azar, Estadística.

INTRODUCCION

En este trabajo me intereso por revisar en los libros de texto, los conceptos estadísticos de Aleatoriedad y azar en la educación secundaria, continuando otros trabajos previos (Carmen Batanero, Luis Serrano Romero, con “*La aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas*”).

Está claro que las posibles dificultades que los estudiantes encuentren en el tema dependerán de la enseñanza recibida.

En los últimos años, las investigaciones realizadas en el campo de la estocástica han mostrado su relevante papel tanto en el desarrollo del individuo como en el entorno social. El reconocimiento de la incertidumbre, como una característica de la realidad, y aprender a manejarse con ella, son fundamentales en el desarrollo intelectual de los individuos del siglo XXI.

Cuando queremos reflexionar sobre la dificultad que el aprendizaje de ciertos conceptos tiene para los estudiantes, es necesario comenzar por hacer un análisis epistemológico de su significado.

Como indica **Godino** (1996, p. 418), «*el problema de la comprensión está íntimamente ligado a cómo se concibe el propio conocimiento matemático. Los términos y expresiones matemáticas denotan entidades abstractas cuya naturaleza y origen tenemos que explicitar para poder elaborar una teoría útil y efectiva sobre qué entendemos por comprender tales objetos. Esta explicitación requiere responder a preguntas tales como: ¿Cuál es la estructura del objeto a comprender? ¿Qué formas o modos posibles de comprensión existen para cada*

concepto?, ¿Qué aspectos o componentes de los conceptos matemáticos es posible y deseable que aprendan los estudiantes en un momento y circunstancias dadas?».

Aquí me centro exclusivamente en los conceptos de “Aleatoriedad y Azar” siguiendo a Carmen Batanero y Luis Serrano “Las expresiones "experimento aleatorio", "suceso aleatorio", incluso los sustantivos el "azar", "aleatorio", aparecen con frecuencia, tanto en el lenguaje cotidiano, como en los manuales escolares. Pero su significado, al referirse a una entidad abstracta, no queda unívoca y nítidamente determinado, lo cual creará dificultades de comprensión en los estudiantes.

“Como afirmamos en **Godino y Batanero** (1994), el significado de los objetos matemáticos no puede reducirse a su mera definición matemática cuando nos interesamos por los procesos de enseñanza y aprendizaje de los mismos. Las diversas situaciones problemáticas y las prácticas que hacen las personas para resolverlas en distintas instituciones y momentos históricos aportan rasgos característicos de las nociones que en ellas intervienen, los cuales deben ser tenidos en cuenta en la enseñanza.

Como argumentan **Konold y Cols.** (1991), de hecho, es preferible ver el término "aleatoriedad" como una etiqueta a la que van asociados muchos conceptos, como los de experimento, suceso, espacio muestral, probabilidad, etc. En este sentido, la palabra aleatoriedad nos remite a una colección de conceptos y procedimientos matemáticos que podemos aplicar en muchas situaciones. Por ello, deberíamos pensar en una orientación que tomamos hacia el fenómeno que calificamos de "aleatorio" más que en una cualidad del mismo. Aplicamos un modelo matemático a la situación, porque nos resulta útil para describirla y comprenderla pero no creemos que la situación sea idéntica al modelo.

En este marco teórico, el significado de un concepto matemático varía según la institución considerada y los instrumentos semióticos disponibles en la misma. En la escuela se fijan unos significados determinados para los conceptos a enseñar, pero un estudiante, en un momento de su proceso de aprendizaje, puede asignar a la “Aleatoriedad y azar” un significado que no corresponde exactamente con el anterior. Tampoco el significado en una institución escolar, como, por ejemplo, la enseñanza secundaria, se tiene que corresponder exactamente con el atribuido por los matemáticos profesionales.

En este trabajo tratare de caracterizar los componentes del significado que, de la Aleatoriedad y Azar”, se presenta en los libros de texto de enseñanza secundaria. A continuación presento este análisis, haciendo primero unas breves consideraciones sobre la importancia de los libros de texto y resumiendo brevemente las investigaciones previas más relevantes.

Fundamentos

Importancia del libro de texto

Mi estudio se justifica por la importancia que el libro de texto tiene como recurso didáctico, señalada ya en el informe **Cockroft**(1985), *donde se afirma que los libros de texto constituyen una ayuda inestimable para el profesor en el trabajo diario del aula.*

Chevallard (1991) sugiere que *los libros de texto ofrecen una concepción legitimada del saber a enseñar e institucionalizan una forma de progresión del conocimiento de los estudiantes.*

Por otro lado, **Robert y Robinet** (1989) indican que *el estudio de los libros de texto nos permite conocer, de manera indirecta, la concepción del profesorado sobre un contenido específico, puesto que, al elegir los materiales curriculares que se van a emplear, intervienen muchas variables y al tomar la decisión de utilizar uno u otro texto se está posicionando y compartiendo, al menos parcialmente, lo que éste propone.*

Según **Ortiz de Haro** (1999), un libro de texto se considera como un segundo nivel de transposición didáctica, después del primer nivel, que lo constituirán los currículos y programas oficiales. Si en un texto aparece un significado sesgado, éste puede llegar a transmitirse a los alumnos; el profesor que los usa debería mantener una permanente vigilancia epistemológica sobre el contenido de los libros de texto.

Es importante analizar el significado de los conceptos estadísticos que estos libros transmiten si queremos asegurar que cumplan la función para la que han sido diseñados.

Síntesis de investigaciones previas

Son muchas las investigaciones sobre la comprensión de los conceptos de Aleatoriedad y Azar, que, en general indican dificultades en el aprendizaje. Por ejemplo, *“La aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas”* de Carmen Batanero Bernabeu, Luis Serrano Romero,

Encontraron que las cuestiones epistemológicas ocupan un lugar fundamental en la reflexión de las personas interesadas por el aprendizaje de las matemáticas. Ello es debido a que los obstáculos surgidos históricamente en la formación de los conceptos se reproducen, con cierta frecuencia, en los alumnos. Otras veces, los estudios de tipo epistemológico pueden ayudar a comprender las dificultades de los alumnos en el uso de los conceptos para la resolución de problemas.

Carmen Batanero y Luis Serrano presentan una reflexión epistemológica -desde una perspectiva didáctica- sobre la noción de aleatoriedad, la cual, junto con la idea de probabilidad es punto de partida del cálculo de probabilidades. El interés y necesidad de este estudio parece claro, ya que la mayor parte de los nuevos currículos de matemáticas de los niveles de enseñanza obligatoria proponen intensificar el estudio de los fenómenos aleatorios.

“Concepciones de futuros profesores de Primaria sobre la noción de Aleatoriedad” de **AZCÁRATE, P.**, **CARDEÑOSO, J.M.2** y **PORLÁN, R.3**;

“la caracterización de la aleatoriedad de los fenómenos. La aleatoriedad, siendo el núcleo del conocimiento probabilístico, es considerada habitualmente como un concepto «obvio» y su significado no es analizado con profundidad. Sin embargo, podemos suponer que determinados tipos de concepciones sobre ella pueden ser un claro obstáculo para la comprensión de la naturaleza probabilística de ciertos aspectos de la realidad”

La importancia de la noción de *aleatoriedad* estriba en ser un concepto que, de hecho, está implicado directamente con nuestra propia forma de concebir la realidad y el conocimiento.

Como analiza el propio Kyburg (1974, p. 217), *es un concepto relacionado con nuestro cuerpo de conocimiento, el cual de algún modo refleja qué conocemos y qué no conocemos*; hay una clara dependencia entre el reconocimiento de un suceso como aleatorio y el cuerpo de conocimiento del observador que esté emitiendo el juicio. Al mismo tiempo, también es importante porque, como apunta Bennett (1993, p. 158), *una clara comprensión del concepto de aleatoriedad es de crucial importancia para dominar ciertos conceptos probabilísticos y estadísticos*.

“Tres elementos de la Complejidad y su relación con el azar” de Gabriel Conde Arango

“Hay que reconocer un establecimiento en la ciencia, el cual guía y determina su propio desarrollo. Explícita o implícitamente se admiten los conceptos y su práctica queda determinada por esta aceptación. Sin embargo cualquier desarrollo visto en este marco será limitado, pero además, el mismo sistema científico y de conocimiento provee los medios para que surjan nuevas maneras de advertir y buscar otros caminos. El azar es un concepto que no está por fuera de tal estructura. Se espera entonces que la teoría y la práctica que involucra el azar, por un lado está limitada por tal organización, pero hay tensiones que generan elementos “liberadores” que permiten una visión más allá de cualquier establecimiento. Lo aleatorio (que aquí es sinónimo de azar), ha tenido y tiene una interpretación teórica o intuitiva, que más o menos es aceptada por la comunidad científica. Sin embargo en las dos últimas décadas se han manifestado corrientes de pensamiento que cuestionan o por lo menos muestran una percepción diferente a la interpretación actualmente generalizada de azar.

Referencias Bibliográficas

BATANERO, SERRANO (1991), La aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas, Madrid España.

AZCÁRATE, P., CARDEÑOSO, J.M.2 y PORLÁN, R.3, Concepciones de futuros profesores de Primaria sobre la noción de Aleatoriedad.

GODINO, J.D., BATANERO, C. y CAÑIZARES, M. J. (1987). Azar y probabilidad Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Madrid: Síntesis.

GODINO, J. D. y BATANERO, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Recherches en Didactique des Mathematiques, 14 (3), 325-355.

CHEVALLARD (1991) La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado, Aique, Buenos Aires

KONOLD y COLS. (1991), Concepciones de Futuros profesores de Primaria sobre la noción de aleatoriedad.

KYBURG (1974, p. 217), Concepciones de Futuros profesores de Primaria sobre la noción de aleatoriedad.

ROBERT y ROBINET (1989), Significado de la media en los libros de texto.

ORTIZ DE HARO (1999), Investigación didáctica

COCKROFT (1985), El lenguaje probabilístico en los libros de texto, Juan de Jesús Ortiz.

F. MONTES A. CORBERAN. Universidad de Valencia, Que difícil es la aleatoriedad, extracciones y azar

Bennett, D. (2000). Identificación de situaciones aleatorias en estudiantes universitarios

