

# Pensamiento aleatorio y análisis exploratorio de datos

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO  
JOSÉ DE CALDAS

MARTHA BONILLA ESTÉVEZ

El curso se propone abordar algunas temáticas relacionadas con el pensamiento aleatorio y el sistema de datos, en particular se centrará en mostrar cómo a través de la resolución de situaciones problema, es posible ir construyendo un camino de comprensión sobre el uso de algunos conceptos asociados al tipo de pensamiento y sistema a estudiar.

En particular, se trabajarán actividades desde las cuales se abordarán los análisis: algunas asociadas con la toma de decisiones y otras al concepto de media y de mediana. El tratamiento de estas situaciones incluirá el análisis de diferentes representaciones y su interpretación.

También es un objetivo fundamental de este curso el ofrecer a los profesores participantes un espacio de reflexión sobre sus prácticas de enseñanza y el uso de nuevas tecnologías en educación estadística.

## Un marco de ubicación:

Los lineamientos curriculares propuestos para Colombia (1998) se conforman en una propuesta de cambio de paradigma de la formación matemática que se espera tengan nuestros escolares, tomando como referente fundamental su actuación como ciudadanos en formación. Por ello se hace especial énfasis en promover la actividad matemática como centro de la formación y como eje que debe articular los procesos de aprendizaje y enseñanza. Tal como lo señalan los lineamientos, la propuesta es organizar el currículo desde tres ejes: Procesos de aprendizaje, conocimientos básicos y el contexto.

Los **procesos** de aprendizaje se han de organizar alrededor de lo que se ha dado en llamar el razonamiento matemático, la modelación y la resolución de problemas y la construcción y uso de procedimientos. Los **conocimientos básicos** hacen referencia a la delimitación de los contenidos

de formación que conforman lo que la comunidad de educadores matemáticos ha denominado pensamiento matemático, para ello, se han delimitado los procesos concernientes a desarrollo de el pensamiento numérico y los sistemas numéricos y de numeración, el pensamiento variacional y los sistemas analíticos, el pensamiento métrico y los sistemas de medición, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. El **contexto** está referido a la resolución de situaciones problema provenientes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias, que permitan dan significado a aquello que se aprende.

Tal como se afirma en los Lineamientos Curriculares (1998, pág. 70):

“la introducción de las estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas crea la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo al permitir, sobre un conjunto de datos, proponer diferentes inferencias, las cuales a su vez van a tener diferentes posibilidades de ser ciertas. Este carácter no determinista de la probabilidad hace necesario que se enseñanza se aborde en contextos significativos, en donde la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación permitan exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones”.

Derivado de ello, se propone como logros cognitivos aquellos asociadas con el manejo de los datos, las descripciones asociadas, el análisis de diferentes representaciones gráficas, el uso y comprensión de conceptos tales como frecuencias, arreglos, muestras, combinaciones, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, etc.; a su vez con la construcción de los conceptos referidos a la probabilidad: azar, incertidumbre, aleatoriedad, inferencia, etc. y a procedimientos tales como recolección de datos, construcción de tablas y gráficos, cálculos de ciertas medidas, etc.

Ahora bien, tal como se afirma en párrafos anteriores y como se desprende de la naturaleza misma del trabajo con la probabilidad y la estadística, los ámbitos privilegiados para su enseñanza (aprendizaje) corresponden a la resolución de situaciones problema que incorporen datos en presencia de incertidumbre. Abordar un tipo de problemas que propicie en los alumnos una toma de decisiones que estén fundamentadas en el análisis, en el uso de los gráficos, en las frecuencias, etc. es uno de los prin-

cipios que para algunos investigadores en educación estadística, se ha de tener en cuenta, a la hora de tomar decisiones sobre lo curricular.

## La enseñanza tradicional: un modelo a superar

Las prácticas de enseñanza usuales en estadística privilegian el uso de algunas técnicas de estadística descriptiva, en una secuencia que va desde los datos, la construcción de tablas y gráficos (la mayoría de las veces histogramas y pasteles), pasando al cálculo de las medidas de tendencia central, de la desviación estándar y ya para los grados superiores, el cálculo de las probabilidades basado en la visión frecuentista. Este tipo de enseñanza ha hecho que, en general, los profesores y en buena medida los alumnos, piensen que la estadística y la probabilidad está compuesta sólo de unas técnicas de cálculo útiles para resolver los ejercicios que el profesor (o el texto) coloca en la clase.

Tal vez esta situación sea la causa de los resultados que algunas investigaciones en educación estadística han hallado, como por ejemplo la actuación de los alumnos frente a un conjunto de datos en la que realizan cálculos de alguna de las medidas que recuerde o realizan un gráfico, sin que medie antes un análisis sobre la situación y las posibilidades que un tratamiento estadístico les brinda para tomar una decisión argumentada.

## Las dificultades de los alumnos asociadas a algunos conceptos estadísticos:

Comprender las dificultades que los alumnos pueden tener a la hora de enfrentarse con actividades que intenten desarrollar este campo conceptual es uno de los objetivos que tienen investigaciones en el campo de la educación estadística. Particularmente, Batanero (pág. 80) comenta los resultados de investigaciones cuyo objeto de estudio son las dificultades asociadas al concepto de media. La práctica escolar, reflejada tanto en las clases como en los textos escolares, de identificar la media con el procedimiento de cálculo “la media es la suma de los datos dividida por el número total de datos”, la cual deja por fuera de la enseñanza (y el aprendizaje escolar) aspectos que dan significado a la media como son por ejemplo, el campo de proble-

mas en que ella aparece con significaciones diferentes y la comprensión y uso en situación de las propiedades de la media.

Relativos al análisis de los gráficos, errores frecuentes encontrados se refieren al uso de las escalas, a la escogencia del tipo de gráfico adecuado, al uso indiscriminado de los polígonos de frecuencias, a la imposibilidad de traducir una información de un registro gráfico a un registro verbal o viceversa, a la dificultad de traducir de un gráfico a otro, o de una tabla al gráfico, etc. es decir a las dificultades que se les presentan a los alumnos, al cambiar de representaciones y de registros. Este aspecto puede ser producto de una práctica basada en la secuencia que describimos en los párrafos anteriores.

## El análisis exploratorio de datos: Una propuesta de trabajo en el aula

Uno de los objetivos de la educación matemática es posibilitar a los alumnos que se aproximen al aprendizaje de la estadística desde la resolución de situaciones en las que la incertidumbre está presente, ello con el objetivo de que aprendan a analizar datos y a usar algunas técnicas, pero sobre todo que aprendan a tomar decisiones basadas en la argumentación desde los datos mismos.

Para el tratamiento que daremos a algunos aspectos del curso, usaremos la siguiente acepción de análisis exploratorio de datos: es un tipo especial de análisis de datos que privilegia los métodos gráficos y que al contrario del análisis clásico no presupone un modelo inicial para los datos sino que es a partir de “leer dentro de los datos, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos”, como se construye o infiere un posible modelo adecuado para la colección de datos a tratar.

## Bibliografía básica

BATANERO, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Grupo de investigación estadística Universidad de Granada. Granada: Universidad de Granada.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1998). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá: MEN.