

Encuentro Distrital de Educación Matemática **EDEM**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Volumen 3, año 2016 ISSN 2422-037X (En línea)

Memorias **EDEM-3**

Tercer Encuentro: Universidad y Escuela. Voces en la construcción de la comunidad de Educadores Matemáticos en Bogotá

Bogotá, septiembre 8, 9 y 10 de 2016



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Facultad de Ciencias y Educación

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas

Maestría en Educación con énfasis en Educación Matemática

Doctorado Interinstitucional en Educación con énfasis en Educación Matemática

Encuentro Distrital de Educación Matemática **EDEM**



Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Volumen 3, año 2015 ISSN 2422-037X (en línea)

Sitio web: <http://comunidad.udistrital.edu.co/edem/> email: edem@udistrital.edu.co - edem.udistrital@gmail.com

Postura editorial y audiencia:

Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM es una publicación anual que tiene por objetivos difundir y debatir los avances en educación matemática, promover la interacción y el diálogo de saberes entre profesores en ejercicio, investigadores, estudiantes para profesor y profesores en formación. Está dirigida a investigadores, especialistas, docentes, estudiantes para profesor y profesores en formación, estudiantes de pregrado y posgrado.

MEMORIAS EDEM-3. Tercer Encuentro: Universidad y Escuela. Voces en la construcción de la comunidad de Educadores Matemáticos en Bogotá

Compiladoras:

Brigitte Johana Sánchez Robayo
Paola Alejandra Córdoba Villamil

Comité organizador:

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Brigitte Johana Sánchez Robayo
José Torres Duarte
Jhon Bello
Rodolfo Vergel Causado
Gabriel Mancera Ortiz
Paola Alejandra Córdoba Villamil
Norma Adriana Álvarez
Jorge Edwin Moreno

Comité científico de evaluación:

Brigitte Johana Sánchez Robayo
José Torres Duarte
Jhon Bello
Rodolfo Vergel Causado
Gabriel Mancera Ortiz
Paola Alejandra Córdoba Villamil
Norma Adriana Álvarez
Jorge Edwin Moreno
Edwin Carranza
Elizabeth Torres Puentes
Liliana Marcela González Carrillo
John Gómez Triana
Oscar Leonardo Pantano Mogollón
Johanna Alexandra Villanueva
Johanna Carolina Martínez Avendaño
Camilo Arévalo Vanegas
Adriana Lasprilla Herrera
Anderson Javier Mojica Varga

Permiso de reproducción: Los artículos incluidos en esta edición, pueden ser utilizados y reproducidos con fines sin ánimo de lucro, citando la fuente y dando crédito a los autores.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

gaia
editorial
sello editorial académico

Edición digital:

Grupo Editorial Gaia
gaiaeditorial@gmail.com
Tel. 310 2668311 Bogotá

Corrección de estilo:

Sandra Patricia Rodríguez Lamus
Pedro Enrique Espitia Zambrano

Diseño gráfico y maquetación:

RLS Rodríguez Lamus Sandra
www.is.gd/lamus

RLS

Pensamiento aleatorio: uno de estos... no es como los otros...

Ingrith Álvarez Alfonso

ialvarez@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional, (Bogotá – Colombia)

Resumen

El desarrollo del pensamiento matemático es inherente al desarrollo de los pensamientos métrico, variacional, numérico, geométrico y aleatorio, según lo propuesto en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), por lo que tradicionalmente en el aula de matemáticas se aborda de manera indistinta dichos pensamientos sin que se tenga una mirada clara sobre sus diferencias y las características de los objetos propios de cada uno de ellos. Es por esto que se tiene como propósito explicitar los objetos de estudio del pensamiento aleatorio y sus características, a partir de la revisión y análisis de los documentos que orientan la formulación del currículo de matemáticas en Colombia, de tal forma que los docentes de matemáticas (en formación inicial y continuada) reconozcan la importancia de potenciar el pensamiento aleatorio como parte vital del pensamiento matemático, identificando divergencias entre el pensamiento aleatorio y los otro cuatro pensamientos.

Palabras clave: Pensamiento aleatorio, azar, variabilidad, indeterminismo.

1. Temáticas

Se pretende profundizar, desde el reconocimiento, revisión y análisis de los documentos rectores que orientan la formulación de currículo de matemáticas en Colombia (Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) y Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015)), en la identificación de los objetos de estudio (conceptos, proceso y actitudes) que se proponen abordar en el aula de la educación básica y media respecto al pensamiento aleatorio, así como su naturaleza o características (azar, no determinismo, aleatoriedad, variabilidad), que permiten potenciar el pensamiento matemático desde ámbitos poco explorados y que van en contravía de creencias y subjetividades de la mayoría de la gente del común (del ciudadano tradicional) respecto a la idea que se tiene de “las matemáticas”, campo en el cual se incluye en muchas ocasiones, de manera inmediata, a la Estadística.

2. Objetivos

Reconocer la importancia de potenciar el pensamiento aleatorio desde el trabajo en el aula de matemáticas de la educación básica y media, identificando los objetos de estudio de dicho pensamiento así como su naturaleza, a partir de la revisión de documentos rectores para la formulación del currículo escolar de matemáticas en Colombia.

3. Referentes teóricos básicos

El taller se fundamenta en una lectura analítica, y en lo posible crítica, de algunas secciones de los documentos considerados como referentes para la formulación del currículo escolar de matemáticas en Colombia, los cuales son presentados por el Ministerio de Educación Nacional [MEN], quien a lo largo de las dos últimas décadas en cabeza de diversos colectivos académicos, y dando cumplimiento a la Ley General de Educación (MEN, 1995), ha emitido en el área de la Educación Matemática, tres documentos que han sido hito en la formulación del currículo escolar, estos son: los Lineamientos Curriculares de Matemáticas [LCM], los Estándares Básicos

de Competencias en Matemáticas [EBCM], y los Derechos Básicos de Aprendizaje [DBA].

		
<p>Imagen 1. Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998)</p>	<p>Imagen 2. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006)</p>	<p>Imagen 3. Derechos Básicos de Aprendizaje (2015)</p>

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se expresa que el pensamiento matemático es consolidado a partir del desarrollo de cinco pensamientos, entre ellos el pensamiento aleatorio, el cual debe ser potenciado desde la resolución de problemas considerando situaciones reales de aplicación, donde la implementación de la probabilidad y la estadística en el estudio de fenómenos aleatorios, ha de permitir el tratamiento de la incertidumbre, y una “ordenación” de fenómenos caóticos regidos por el azar. Surge así, como objeto de estudio de la Estadística los conjuntos de datos, los sistemas que con estos se puedan establecer, y por ende sus relaciones, con el fin de tomar decisiones basados en los mismos. Así, bajo la intervención ética y objetiva de quien recoge, organiza representa, analiza y toma decisiones basadas en los datos, recae la responsabilidad social sobre el tratamiento que se da a la información, su forma de presentación y comunicación.

Esta mirada global pero profunda del pensamiento aleatorio devela una naturaleza particular de los objetos inmersos en el mismo. Dicha naturaleza se caracteriza por la presencia de incertidumbre, azar (ausencia de patrones), variabilidad, no determinismo y aleatoriedad, lo cual prevalece a pesar de la ardua labor a la hora de buscar modelos matemáticos que ayuden a organizar el “caos”, a establecer patrones, y a explicar el comportamiento de lo aleatorio, modelos que llevan en ocasiones a encasillar el pensamiento aleatorio dentro de la rigurosidad, formalismo y determinismo de la matemática, alejándolo de la esencia propia de la Estadística.

En la misma perspectiva de los LCM respecto al pensamiento aleatorio, en 2006 inicia la circulación el documento EBCM en donde se reitera la

importancia de dicho pensamiento para tomar decisiones frente a situaciones de incertidumbre, azar, riesgos, o ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar, características propias de las situaciones que se han de abordar en la escuela para potenciar dicho pensamiento, con el fin de que a través de la interpretación y análisis de los resultados, apoyados directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de la probabilidad y de la estadística inferencial e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria, se intente predecir dentro de ciertos rangos, el curso de los acontecimientos azarosos y se tomen decisiones lo más razonables posible ante la imposibilidad de saber con seguridad lo que va a pasar.

De igual forma en el texto EBCM se formula una serie de estándares para la educación básica y media, organizados por pensamiento y por conjunto de grados, que han sido asumidos como los orientadores para determinar los mínimos respecto a lo que se debe saber, saber hacer y sobre cómo saber actuar, para ser competente matemáticamente, lo cual incluye por “defecto” estándares para el pensamiento aleatorio, a partir de los cuales se pueden identificar conceptos y procesos a abordar a lo largo de la vida escolar para la formación y desarrollo del pensamiento matemático, centrando la mirada en asuntos de la estadística descriptiva (educación básica primaria), en temas relacionados con la probabilidad (incluyendo los procesos de la combinatoria) y desembocando (educación media) en los asuntos referidos a la estadística inferencial.

Casi diez años después de estar en circulación los EBCM, aparece en el ámbito académico el texto DBA (2015), documento de gran polémica no solo por su nombre, “derechos”, sino por la forma en que estos fueron compartidos en la comunidad académica (docentes, investigadores, universidades, etc.). Pero más allá de la polémica, lo que expone este documento es una serie de “saberes claves” redactados en forma de acciones que indican lo que los estudiantes tienen “derecho” a aprender en cada grado escolar desde 1° hasta 11°, y aunque mencionan su articulación con los EBCM, en esta ocasión se devela una fragmentación del “conocimiento” ya que la propuesta no está organizada por conjunto de grados (idea de los EBCM), sino grado a grado, y las actividades (ejercicios, problemas) son formuladas para cada uno de los diferentes estándares sin una propuesta de integración del conocimiento.

De manera específica para el pensamiento aleatorio los ejemplos de “situaciones problema”, las preguntas asociadas y la forma en que se presentan las posibles soluciones o estrategias para abordar dichas situaciones, ocultan, la relación del pensamiento aleatorio con los otros pensamientos, y las características de los objetos de estudio de la estadística y la probabilidad, pues aunque algunos enunciados mencionan palabras como posible, probable, azar, variaciones y aleatorio(a), en ningún momento se logran identificar “saberes claves” que develen la importancia de que los estudiantes, en su vida escolar, identifiquen y tomen conciencia de las características de los objetos de estudio del pensamiento aleatorio, esto es, no se evidencian que se tenga “derecho” a saber, pensar, conocer o identificar, lo relacionado con incertidumbre, no determinismo, aleatoriedad, variabilidad, azar, etc.

Otra mirada a estos mismos documentos pero desde la perspectiva relacionada con lo que se propone abordar en el aula de matemáticas respecto al pensamiento aleatorio, se logra identificar como principal objeto de estudio: los Sistemas de Datos (entiéndase estos como los conjuntos de datos, las relaciones entre dichos conjuntos, y su inherente característica de apoyar la descripción del comportamiento de una muestra o población para tomar decisiones). Así, en consonancia con otras publicaciones de tipo investigativo en el campo de la Educación Estadística se reconoce que este objeto (entiéndase como plural) manifiesta una naturaleza particular respecto a los objetos propios de los otros pensamientos; por ende se reconoce que los DATOS al provenir de experimentos o fenómenos aleatorios, por naturaleza embargar niveles de incertidumbre y variabilidad. Eso indica, por ejemplo que un valor calculado (MTC) no es único e irrefutable, pues el solo hecho de incluir un nuevo dato dentro del conjunto de estudio se puede llegar a alterar el valor que caracteriza la muestra o el conjunto, más aun cuando es un dato atípico.

4. Propuesta de actividades

A lo largo del taller se han de proponer cinco momentos secuenciales, así:

Primer momento

¿Cuáles son las características de las matemáticas? A modo de conversatorio se indagará entre el público sobre las respuestas más “populares” a esta pregunta, evocando lo que percibe el común de la gente frente a las matemáticas, su naturaleza y sus características (es una ciencia exacta, no admite errores, es infalible, abstracto, teórica, siempre hay una única respuesta, tiene procedimientos determinados y rigurosos, etc.). De igual forma se conversará sobre las percepciones informales que se tiene frente a qué es la Estadística, intentando ahondar en preguntas tales como: ¿Qué relación tiene las Matemáticas y la Estadística? ¿Son estas áreas de conocimiento parte de un mismo campo de estudio, estudian lo mismo? Según la dinámica propia del taller se propondrá la discusión en torno a la hipótesis: *Ya que en la mayoría de las instituciones educativas de educación básica y media, la Estadística hace parte del currículo escolar de Matemáticas, entonces los objetos que estudia la Estadística escolar comparten las mismas características de los objetos de las Matemáticas escolares.*

Segundo momento

¿Quiénes o quién determina los objetos de estudio a abordar en el aula de matemáticas en la educación básica y media? Bajo esto interrogante se busca que desde la experiencia y formación de los docentes participantes se reconozcan los Lineamientos Curriculares de Matemáticas [LCM] (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [EBCM] (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje [DBA] (MEN, 2015), se contextualice de manera sucinta los momentos históricos en que dichos documentos aparecieron ante la comunidad académica, sus estructuras (organización y contenidos) y posible diferenciación en propósitos.

Tercer momento

¿Cuáles son los derroteros curriculares respecto al desarrollo del pensamiento aleatorio en la educación básica y media en el país? Con esta pregunta se propone a los asistentes revisar secciones específicas de los

documentos: LCB, EBCM, DBA y trabajando en parejas, intentar dar respuesta a ¿cuáles son los objetos de estudio propios de la Estadística? Se busca así, reconocer, listar y clasificar conceptos, procesos y actitudes que se proponen en dichos documentos en pro del desarrollo del pensamiento aleatorio.

Cuarto momento

¿Qué estudia la Estadística? ¿Cuáles son las características particulares de los objetos de estudio de la Estadística escolar? Asumiendo el análisis de un par de objetos identificados en el anterior momento (v.g. medidas de tendencia central, combinatoria, toma de decisiones, recolección de datos, etc.) se busca orientar a los asistentes para que expliciten y aporten en la construcción de nociones entorno al azar, aleatoriedad, incertidumbre, no determinismo y el peso del componente subjetivo en la toma de decisiones basadas en datos; elementos éstos, característicos y primordiales a la hora de aportar al desarrollo del pensamiento matemático.

Quinto momento

Se espera poder hacer un primer acercamiento a una declaración, puede ser grupal o individual, frente a la hipótesis formulada en el primer momento y en especial a su implicación: *los objetos que estudia la Estadística escolar comparten las mismas características de los objetos de las Matemáticas escolares*. A partir de ello se busca cuestionar acerca de por qué enseñar Estadística en la escuela, y su impacto en la formación de ciudadanos estadísticamente cultos, desembocando en ideas generales sobre el tipo de actividades que se podrían llevar al aula para que los estudiantes reconocieran los asuntos relacionados con la naturaleza de los objetos de estudio de este campo del conocimiento.

Referencias bibliográficas

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115, Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá D.C, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares en Matemáticas. Bogotá D.C., Cooperativa Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas. Bogotá D.C., Colombia.