



2

*Desarrollo del pensamiento aleatorio usando una estrategia lúdica como pre-ejercicio en estudiantes de grado cuarto y quinto*

# DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO USANDO UNA ESTRATEGIA LÚDICA COMO PRE-EJERCICIO EN ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO<sup>5</sup>

María Alejandra Riveros Páez<sup>6</sup>

## Resumen.

La investigación aborda el tema de Pensamiento Aleatorio usando una estrategia lúdica como pre-ejercicio, este estudio se desarrolla con los estudiantes de los grados cuarto y quinto de la sede Loma de Tigre en San Isidro de Chichimene, donde se propone como objetivo “Desarrollar el pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de cuarto y quinto usando la lúdica como pre-ejercicio para mejorar en el desempeño del pensamiento matemático en la básica primaria de la sede Loma de Tigre” estudio que se trabajó según los preceptos de la investigación mixta con enfoque descriptivo, se tomó como referentes teóricos a Polya, Batanejo, Piaget, entre otros, quienes contemplan aspectos inherentes al aprendizaje de la matemática y del desarrollo de la persona, lo que permitió conjugar estos dos aspectos y desde allí diseñar la propuesta de intervención, desde donde se pudieron obtener resultados sobre el nivel inicial de los estudiantes en el manejo del pensamiento aleatorio, una vez intervenidos con la actividad propuesta se les aplicó nuevamente el test de salida y se realizó la comparación logrando como resultados que el proyecto dejó un impacto positivo en los estudiantes y mejoraron significativamente en el dominio y manejo del pensamiento aleatorio. Se concluye que es importante y oportuno trabajar la matemática desde la investigación y la exploración que permita a los estudiantes a forjar conceptos y procedimientos que han de servir para su vida académica y laboral.

**PALABRA CLAVES:** Desarrollo, Pensamiento Aleatorio, Estudiantes, Grado Quinto.

---

5 Artículo de investigación

6 Magíster (C) en Didáctica de la Matemática, Especialista en Didáctica de las Matemáticas para Educación Básica, Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Contacto: maria.riveros02@uptc.edu.co

## Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo:

Riveros, M. (2021). Desarrollo del pensamiento aleatorio usando una estrategia lúdica como pre-ejercicio en estudiantes de grado cuarto y quinto. *Revista Rastros y rostros del saber*, 6 (11), pp. 20 - 38.

Fecha de recepción: 24 de agosto de 2021  
Fecha de aprobación: 21 de noviembre de 2021

# THE DEVELOPMENT OF RANDOM THINKING USING A PLAYFUL STRATEGY AS A PRE-EXERCISE IN FOURTH AND FIFTH GRADE STUDENTS.

## Abstract

This document addresses the subject of Random Thinking using a playful strategy as a pre-exercise, this study is developed with students in the fourth and fifth grades of the Loma de Tigre campus in San Isidro de Chichimene, where the objective is to "Develop random thinking and data system in fourth and fifth year students using play as a pre-exercise to improve the performance of mathematical thinking in elementary school at the Loma de Tigre campus" study that was carried out according to the precepts of the research Mixed with a descriptive approach, it was taken as theoretical references to Polya, Batanejo, Piaget, among others, who contemplate aspects inherent to the learning of mathematics and the development of the person, which allowed to combine these two aspects and from there to design the proposal of intervention, from where it was possible to obtain results on the initial level of the students in the management of random thinking, or Once they were intervened with the proposed activity, the exit test was applied again and the comparison was made, achieving as results that the project left a positive impact on the students and they significantly improved in the mastery and management of random thinking. It is concluded that it is important and timely to work on mathematics from research and exploration that allows students to achieve concepts and procedures that are to be used for their academic and work life.

**KEYWORDS:** Thought, Random, Students, Fifth Grade.

## DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALEATÓRIO USANDO UMA ESTRATÉGIA DE BRINCADEIRA COMO PRÉ-EXERCÍCIO EM ALUNOS DE QUARTA E QUINTA SÉRIE

### Resumo:

A pesquisa aborda o tema do Pensamento Aleatório usando uma estratégia lúdica como pré-exercício, este estudo é desenvolvido com os alunos da quarta e quinta séries do campus Loma de Tigre em San Isidro de Chichimene, onde o objetivo é "Desenvolver o pensamento aleatório e o sistema de dados em alunos da quarta e quinta séries usando o jogo como



pré-exercício para melhorar o desempenho do pensamento matemático no ensino fundamental do campus Loma de Tigre” estudo que foi trabalhado de acordo com os preceitos da pesquisa mista com um abordagem descritiva, Polya, Batanejo, Piaget, entre outros, foram tomados como referenciais teóricos, , que contemplam aspectos inerentes à aprendizagem da matemática e ao desenvolvimento da pessoa, o que permitiu combinar esses dois aspectos e a partir daí desenhar a proposta de intervenção, de onde se poderia obter resultados no nível inicial dos alunos na gestão do pensamento aleatório , uma vez intervindo com a atividade proposta, o teste de saída foi aplicado novamente e a comparação foi feita, obtendo como resultados que o projeto deixou um impacto positivo nos alunos e eles melhoraram significativamente no domínio e manuseio do pensamento aleatório. Conclui-se que é importante e oportuno trabalhar a matemática a partir de pesquisas e explorações que permitam aos alunos forjar conceitos e procedimentos que serão utilizados para sua vida acadêmica e profissional.

**PALAVRA-CHAVE:** Desenvolvimento, Pensamento Aleatório, Alunos, Quinta Série.



## INTRODUCCIÓN

Según lo establece el Ministerio de Educación Nacional, tanto docentes como directivos y centros educativos actuales tienen una tendencia que se puede asegurar es generalizada, y es que, en los currículos del área de matemáticas, se enfocan las actividades y la programación curricular al favorecimiento del desarrollo del pensamiento aleatorio, que por lo general se encuentra inmerso en la ciencia, en la cultura y aún en la forma de pensar de cada ciudadano. Parte esta tendencia en que la teoría de la probabilidad y su aplicación a los fenómenos aleatorios, han construido todo el andamiaje matemático que de alguna manera logra dominar y manejar acertadamente la incertidumbre. Fenómenos que en un comienzo parecen caóticos, regidos por el azar, son ordenados por la estadística mediante leyes aleatorias de una manera semejante a cómo actúan las leyes determinísticas sobre otros fenómenos de las ciencias. Los dominios de la estadística han favorecido el tratamiento de la incertidumbre en ciencias como la biología, la medicina, la economía, la psicología, la antropología, la lingüística..., y aún más, han permitido desarrollos al interior de la misma matemática.

Así mismo, según el MEN (2016), las investigaciones de Shanghnessy (1985) le han llevado a establecer que en las matemáticas escolares el desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos.

También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas. La búsqueda de respuestas a preguntas que sobre el mundo físico se hacen los niños, resulta ser una actividad rica y llena de sentido si se hace a través de recolección y análisis de datos. Decidir la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener las respuestas lleva a nuevas hipótesis y a exploraciones muy enriquecedoras para los estudiantes. Estas actividades permiten además encontrar relaciones con otras áreas del currículo y poner en práctica conocimientos sobre los números, las mediciones, la estimación y estrategias de resolución de problemas.

Por lo anterior, se hace imperante que se destaque que desde los preceptos del Ministerio de Educación Nacional y las exigencias del mundo globalizado, la competencia matemática se debe abordar desde la concepción aplicada por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), esta no

debe estar ceñida a una conceptualización o a la memorización de métodos específicos, al contrario, su uso creativo debe verse reflejado en las respuestas que exige el contexto (MEN, 2016).

Por lo anterior, se resalta que esta competencia se ha evaluado cada año a los estudiantes de la sede escolar mediante las pruebas Saber 5, obteniéndose como resultado que los estudiantes presentan una continua dificultad en el desempeño relacionado con el pensamiento aleatorio y sistema de datos, como lo han demostrado los porcentajes que ubican la institución en el nivel bajo del 47% (ICFES, 2019), que a pesar de los esfuerzos realizados por los docentes y por la institución en general, no se ha podido cumplir con las expectativas de ampliar el nivel al grado de satisfactorio, situación preocupante, porque van quedando vacíos en este manejo y dominio del pensamiento aleatorio, que les rezaga otras actividades numéricas educativas y cotidianas.

Además de lo anterior, se propusieron diversas estrategias que se han venido utilizando en atención al trabajo en casa, pero estas parecen limitadas o escasas porque no se han visto reflejados los resultados en las evaluaciones internas y en los trabajos de aula, porque estas actividades se han limitado a que realicen interpretaciones gráficas que requieran aclaraciones extensas por video llamadas y poco se ha podido hacer claridad creándose una barrera comunicativa entre el docente y los estudiantes, lo que conduce a que los temas y conceptos se tornen inconclusos acarreando una negativa incidencia en el desempeño del área de matemáticas a nivel de sede y por ende repercusiones institucionales más complejas que las que ya se presentaron en años anteriores.

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **Breve historia de la educación**

La educación se inicia con la misma humanidad. En los primeros años de existencia del ser humano, por sus instintos de conservación y supervivencia se vio obligado a idear herramientas de caza, pesca y siembra, pero siempre tuvo la tendencia de modernizarlo, mejorarlo y hacerlo más eficaz cada vez. Allí se ve reflejada la educación, pues siempre estas técnicas las transmitía a sus descendientes y de esta generación a otra y estos al aprenderlo, con la práctica o mediante la observación, según las enseñanzas de su padre, luego este se convertía en un aprendiz mediante ensayos hasta que lograba su manejo correcto.

Se tiene conocimiento que las primeras escuelas por ejemplo en Egipto, fueron los templos utilizados por los sacerdotes, desde donde sus enseñanzas estaban específicamente orientadas a la religión, las ciencias y por supuesto a prender a escribir. Pero también la educación, históricamente se transmitía de padres a hijos, según se refleja en el papiro de la enseñanza para Kaghemi, el cual fue escrito entre los años 2.654 y 2.600 a. C., pero desde allí se denota que se ensañaba en forma memorística, donde el niño debía recitar grandes extensiones de información a su maestro.

En Egipto, según data la historia se crean las primeras escuelas, las cuales funcionaban en el palacio de quien fungía como Faraón. En Atenas en el siglo VI a. C., se dictan las primeras leyes sobre educación, en las que se daban los parámetros para la educación que los padres debían dar a sus hijos allí, en estos templos del saber hablaban sobre los deberes de los padres y les decían cómo enseñar a sus hijos diversas actividades, oficios y tareas, también debía enseñarles a leer y a escribir.

Continuando con la historia, entre el año 1750 a. C. y 1100 a. C., los egipcios crearon una onomástica, que es el equivalente a un diccionario. Desde donde se podían encontrar todas las áreas para aprender de todas las actividades inherentes al hombre, el trabajo, la ciencia, la recreación, entre otras. Pero fue hasta el siglo VI a. C. donde aparece ideado por lo griegos, la escuela del alfabeto, es decir, aparece la primera escuela pública. Es en este donde pueden asistir todos los ciudadanos a aprender de todo. Nace la idea del maestro quien se convierte desde allí en una figura pública. Posteriormente Platón, crea el concepto de Academia, término que da a la escuela, donde redacta un manuscrito exaltando la educación donde la sociedad es la base de la educación.

Seguidamente, hay que mencionar que fue Rousseau quien habló de la pedagogía. Y en una de sus obras; Emilio (1762), es que hace la propuesta pedagógica para la enseñanza infantil. Hizo serias críticas a los métodos de la enseñanza infantil, porque, según él, se pretendía enseñar demasiados contenidos y promueve la enseñanza del gusto por aprender y no enseñar demasiadas cosas. Pero es en siglo XIX cuando nace la reglamentación de los grados en educación, desde kínder hasta los grados universitarios. Por estas razones es que se habla acerca del siglo XIX y especialmente a mitad de siglo, cuando se permite que el proletariado y la mujer tengan acceso a la educación. Es precisamente en esta época en Rusia cuando las mujeres realizaron campañas de alfabetización, lo cual se puede consultar novela de Chernishevski.

Lo anterior hace ver que el siglo XIX fue la época en que se crearon todas las bases de la pedagógica moderna, con el surgimiento de los principios que rigen la educación de la nueva sociedad. Es también en el siglo XIX que

nacen las escuelas llamadas activas, donde se enseña principalmente trabajos manuales. Escuelas que aún existen en algunos países.

Se logra evocar que es en el siglo XX cuando se da inicio a la resistencia de la educación tradicional, aparecen algunas corrientes educativas y pedagógicas, pero ninguna es lo suficientemente fuerte para sostenerse en el tiempo y desaparecen. Se vislumbra que la educación persiste en ser un reflejo de la sociedad y cómo esta cambia constantemente, estos cambios se ven reflejados en la educación. Es cuando aparecen los primeros trabajos de Piaget, a través de los cuales harán los cambios que lograrán transformar la pedagogía, cambios que aún se siguen teniendo en cuenta.

Según Piaget, uno de los principios que rige la educación es la creación de personas capaces de crear, de fabricar, es decir, de hacer cosas nuevas cada vez, a Piaget no le agrada el hecho de repetir o de copiar, sino que propone que el niño pueda experimentar, descubrir y construir. Pero no solamente deja su pensamiento ahí, va más allá, cuando opina que deben formarse mentes críticas, capaces de comprobar lo que les ofrecen y rechazarlo cuando sea necesario y solo aceptarlo si están convencidos que es real o que está bien. (Piaget, 1984).

Al iniciarse los movimientos para hacer resistencia a los modelos tradicionales de educación, cabe pensar que la innovación debe imponerse en el quehacer académico, para que haya un cambio de roles, y el maestro deje de ser el protagonista del proceso educativo y el estudiante el receptor de conocimientos y se convierta en el centro del desarrollo cognitivo. Es ahí donde la innovación debe ser parte de su trabajo, de su quehacer y de su experimentación.

### **Acercamiento al concepto de innovación**

Según la RAE (2020), innovar es mudar o alterar algo, introduciendo novedades, pero si se analiza el significado un poco más allá, se puede decir que innovar es cambiar la forma tradicional en que se realiza una labor e introducirle cambios, que tengan un atractivo por parte de la población objetivo y que además sea exitosa según se propuso el acto innovador.

### **Innovar en la educación**

Por lo anterior la educación es el escenario ideal para que se innove, allí hay herramientas, espacios, contenidos y sobre todo personas dispuestas al cambio a la innovación. Pero hay que hacer claridad que no basta con hacer cosas nuevas para que a este acto se le llame innovación. La verdadera innovación debe ir acompañada de aspectos no convencionales inherentes al

trabajo que se realiza. La innovación debe permitir la evolución, el crecimiento, pero sobre todo el éxito del proceso que se desarrolla.

Un modelo educativo innovador es aquel que genera los espacios suficientes y apropiados para que se desarrollen actividades de crecimiento, no solo en el aspecto cognitivo, sino en lo social, cultural, en las interrelaciones, en la dinámica de trabajo, en la armonía de lo que se descubre, además en el agrado para trabajar y en el desarrollo de técnicas y formas nuevas de trabajar. Todos estos elementos que rodeen la innovación deben ir enfocados hacia la consecución de mejores resultados, pero desde la motivación y el atractivo de los estudiantes en la realización de las actividades que se proponen, donde se desarrollen en el estudiantado, habilidades que estén perfectamente alineadas en forma eficiente con el mundo globalizado actual que tiene grandes exigencias en materia de competitividad, multiculturalidad, creatividad y manejo de las herramientas tecnológicas.

Hablar de innovación en educación no solo es incluir la aplicación de las herramientas tecnológicas a los procesos educativos. En educación hay muchos caminos que se transitan desde la innovación. Existen prácticas en el ámbito escolar que han incluido la innovación como parte de sus labores académicas y que no han incluido las herramientas TIC, porque su desarrollo va enfocado al uso racional de los recursos del entorno, tomando como elementos los materiales y escenarios que están a su alrededor, solo que se ha logrado con trabajo creativo y eficiente. En la innovación lo importante es que se rompan los esquemas tradicionales y que todos avancen en la misma dirección con objetivos claros y metas precisas.

Lo anterior deja como síntesis que lo ideal en la innovación educativa es que los cambios que se propongan, generen los cambios para que se logre la modificación del quehacer educativo o que se impacte el proceso enseñanza – aprendizaje. El país requiere urgentemente de maestros comprometidos con la educación, docentes que tengan gran audacia para que puedan implementar ideas nuevas que posicionen el acto educativo en el contexto universal de desarrollo hacia la competitividad.

En materia de innovación también se encuentran docentes que tienen temor de dar el primer paso hacia los cambios, el temor a lo desconocido puede frenar una buena idea, para ello el maestro debe ser estudioso de su propuesta innovadora y plasmarla en un escrito que puede someter a pruebas piloto y cuando esté seguro puede implementarla, con la seguridad de obtener los resultados propuestos debe arriesgarse.

Por lo anterior, una propuesta innovadora en educación debe ser clara, enfocada, con metas y objetivos bien definidos; entre los aspectos que se pueden destacar se tienen:

Un proyecto educativo innovador va más allá de lo cognitivo, no solo la adquisición de conocimientos es inherente a lo educativo; aspectos como habilidades y destrezas en artes, deportes, manualidades, oratoria pueden cimentarse desde la edad escolar y servirles para su futuro. La propuesta innovadora que se piense implementar en una institución educativa, debe ir centrada en el estudiante, en la comunidad y en el propósito de la filosofía de la educación moderna con enfoque social y en relación con su entorno. Tampoco debe ceñirse solo en el aula, esta debe ir más allá, superando los límites físicos que imponen el modelo tradicional de educación, deben unirse contextos informales y formales, naturales y del entorno social. Un aspecto importante es que debe fomentar la acción participativa de todos los entes de la comunidad educativa y no necesariamente de personas inherentes al ambiente escolar, pueden crearse espacios de participación múltiple y pluricultural.

En la época actual las propuestas educativas innovadoras, no deben desprenderse de las competencias que espera el siglo XXI, el siglo en la era digital, para crear una sociedad del conocimiento. Toda propuesta innovadora en la actualidad debe proveer sentido a todo lo que se realice, desarrollar que logren estimular desde lo personal conduciéndolos hacia el alcance de las emociones individuales que redunden en beneficio colectivo. El estudiante que participe en una propuesta innovadora, debe ser parte activa en el desarrollo de actividades creativas, abiertas, debe ser evaluable, tanto por el maestro como por los estudiantes y entre ellos deben hacerlo para mejorar. Pero todas estas deben ser sostenibles en el tiempo y sobre todo crecientes.

Como soporte teórico a la presente investigación, se identifican algunos autores sobre la innovación: Al respecto, la OCDE (2017), considera que "la innovación es un concepto extenso que comprende una amplia gama de actividades y procesos: mercados, actividades empresariales, redes y competencia, pero también las habilidades y organizaciones, la creatividad y la transferencia de conocimientos" (p; 17). En la misma línea (Schumpeter, 1978) define la innovación como la introducción en el mercado de un nuevo producto o proceso, capaz de aportar algún elemento diferenciador, la apertura de un nuevo mercado o el descubrimiento de una nueva fuente de materias primas o productos intermedios.

En (Manual de Oslo, 2005) se puede encontrar que definen la innovación como un concepto que ha ido moldeándose hasta llegar a la actual definición propuesta en el que se afirma que la innovación es introducir un nuevo, o significativamente mejorado, producto o servicio, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de una empresa, o una institución.

Específicamente innovar en lo educativo puede verse reflejado en los siguientes conceptos de diversos autores: (Havelock & Haberman, 1980) consideran que es una actividad sucesiva cronológicamente de hechos, cambios de estrategias y actitudes, un proceso de solución de problemas y una visión del proceso como un sistema abierto. Por su parte, (Nichols, 1983) afirma que la innovación es la idea, objeto o práctica percibida como nueva por parte de una persona o un grupo de personas, con el fin de llevar acciones de mejoramiento relacionadas con los objetivos propuestos.

Así mismo, (Escudero, 1988) afirma que innovación en educación está orientada hacia la realización de una batalla a la realidad tal cual es, es enfrentar lo mecánico, la rutina y lo usualmente cotidiano, es contrarrestar la fuerza de los hechos y el peso de la inercia. Por lo tanto, es apostarles a los hechos que el sujeto considera deseables, porque permite incitar a la imaginación a la creatividad, a transformar lo que ya existe. Es reclamarle a lo excesivamente tradicional, a aquello que se ha perpetuado dando prioridad a la conservación del pasado. Innovar es equivalente a mejorar el clima de trabajo en el quehacer educativo, que debe incluir a los directivos, a los docentes y a los estudiantes, desde donde se incentive a los integrantes de la comunidad educativa a desarrollar el sentido de pertenencia y a la predisposición de indagar, descubrir, reflexionar, criticar y que todo esto conduzca al cambio.

Desde sus investigaciones (Moreno, 1996), considera que la innovación educativa es la serie de acciones académicas y pedagógicas que tiene una intencionalidad de transformar, sin descuidar el compromiso desde la ética, que conduzca la trascendencia de la rutina y la falta de un norte claro en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Existe otro autor que hace referencia a la innovación y es (Imbernón, 1996) quien la define en cuanto a la educación, como la actitud y desarrollo de indagación hacia el descubrimiento de ideas nuevas, propias, propuestas y aportes, que se hacen, para buscar la solución a las situaciones consideradas problema de la práctica educativa, aspectos que llevarán a dar un cambio contextualizado en el desarrollo del proceso escolar.

Entre tanto, (León, 2002), comprende que la innovación en el ámbito educativo es el conjunto de estrategias, procesos e ideas, por medio de las cuales el docente procura introducir y algunos cambios en el desarrollo de la práctica educativa actual. La innovación no debe considerarse como una simple actividad, más bien debe entenderse como un proceso que debe seguir unas directrices y ajustarse al entorno de cada aula, de cada administración educativa, debe enfocarse y entrelazarse con la comunidad y debe trabajarse desde la profesionalización del docente. Lo que en realidad se propone la innovación educativa es cambiar la realidad en que se trabaja tradicionalmente, modificar conceptos, acciones y actitudes tradicionales y obsoletas,

pero todo en función de mejorar o transformar, cada acto del proceso de enseñanza - aprendizaje. Lo anterior implica que el acto innovador se asocia directamente con el cambio, impactando la ideología, lo cognitivo, lo ético y por supuesto lo afectivo.

Por último, (Rainer, 1994) hace referencia a la innovación, como las acciones desde donde se crean posibilidades pedagógicas nuevas y para hacer más alcanzable todo nuevo fin para mejorar la formación y el proceso educativo escolar, siempre y cuando sean legitimidades dentro de los cánones éticos, pedagógicos y administrativos. Para establecer la importancia del Desarrollo del Pensamiento Aleatorio Usando una Estrategia Lúdica como Pre-ejercicio en Estudiantes de grado cuarto y quinto, El proyecto curricular del orden nacional presenta tres principios que pueden tenerse en cuenta al introducir los conceptos sobre desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos:

Primero debe hacerse claridad en que los conceptos y las técnicas deben introducirse dentro de un contexto práctico, deben desaparecer los trabajos abstractos, subjetivos y memorísticos. También se debe aclarar que no es necesario desarrollar completamente las técnicas en el momento en que se presentan por primera vez, todo debe trabajarse como un proceso progresivo. Se hace claridad sobre que no es necesario ni deseable justificar teóricamente en forma total o completa todos los temas, algunos de ellos se tratarán dentro de un problema particular, otros se considerarán mediante experiencias y no se justificarán teóricamente, es decir, se debe dar la oportunidad que el estudiante descubra, ensaye, cree, innove y construya su propio concepto.

Pero sobre todo es muy importante que los docentes, además de considerar situaciones de aplicación reales para introducir los conceptos aleatorios, deben preparar y utilizar situaciones de enseñanza abiertas, orientadas hacia proyectos y experiencias en el marco aleatorio y estadístico, susceptibles de cambios y de resultados inesperados e imprevisibles. Los proyectos y experiencias estadísticos que resultan interesantes y motivadores para los estudiantes generalmente consideran temas externos a las matemáticas lo cual favorece procesos interdisciplinarios de gran riqueza.

## **LA SECUENCIA DIDÁCTICA**

Actualmente, en las aulas de clase se usan diversas estrategias con el fin de que los estudiantes puedan acceder de una manera más efectiva a los conocimientos que se les quieren impartir. Una de las que han tomado mayor relevancia, especialmente en los modelos centrados en el alumno y el aprendizaje, son las secuencias didácticas, las que se entienden como

una secuencia de actividades organizada y lógica que permita alcanzar un aprendizaje específico (Díaz-Barriga, 2013).

Una secuencia didáctica presenta un número variado de actividades con un orden entre sí, mediante las cuales el docente pretende que el estudiante, al realizar acciones y no ejercicios, vincule sus conocimientos previos, junto con el objeto de acción para generar un aprendizaje realmente significativo para él, lo que enmarca a la secuencia didáctica dentro de las categorías o componentes, como un método didáctico. Según Díaz-Barriga (2013), "la estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades" (p. 4).

Es necesario e importante tener en cuenta la estructura básica de las secuencias didácticas. Están conformadas por tres tipos de actividades a saber: en primer lugar se encuentran las actividades de apertura, las cuales permiten abrir el clima de aprendizaje, mostrar a los estudiantes los objetivos a cumplir y que se espera que ocurra durante la secuencia en general; en segundo lugar están las actividades de desarrollo, las cuales tienen como objetivo que el estudiante tenga una interacción entre la información previa que posee y la nueva que se le proporciona; y en tercer lugar están las actividades de cierre, en las cuales se pretende que los estudiantes integren las actividades realizadas y realizar una síntesis del proceso y conocimientos adquiridos.

## EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas LCM (MEN, 1998) como orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el Ministerio de Educación Nacional con el apoyo de la comunidad académica, propone criterios para la construcción y orientación de los currículos particulares de las instituciones educativas, con el fin de dar un enfoque a la Educación Matemática en Colombia. Dichos lineamientos se estructuran desde tres aspectos:

**Tabla 1.** Criterios para la construcción de los currículos escolares

CRITERIOS	CONTENIDO
PROCESOS GENERALES	El Razonamiento La Resolución y Planteamiento de Problemas La Comunicación La Modelación La elaboración, comparación, y ejercitación de procedimientos

CONOCIMIENTOS BÁSICOS	Pensamiento numérico y sistemas numéricos Pensamiento espacial y sistemas geométricos Pensamiento métrico y sistema de medidas Pensamiento aleatorio y sistema de datos Pensamiento variacional y sistemas algebraicos analíticos.
CONTEXTOS	Matemáticas Vida diaria Otras ciencias

**Fuente:** Elaboración propia, tomado de la estructura de los lineamientos curriculares de matemáticas del MEN (1998).

Exalta el MEN que resulta muy importante que los estudiantes ejecuten tareas matemáticas que suponen el dominio de los procedimientos usuales, refiriéndose a las acciones, destrezas, estrategias, métodos y técnicas para resolver un problema con sus propias actuaciones. Se tienen procedimientos de tipo aritmético, métrico, geométrico y analítico, resaltando que no se debe descuidar el conocimiento conceptual. El aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es importante en el currículo ya que estos facilitan aplicaciones de la matemática en la vida cotidiana.

Los conocimientos básicos que el ministerio tiene en cuenta para la estructuración del currículo de matemática escolar, hacen referencia a los conceptos específicos del pensamiento matemático y de cada uno de los pensamientos y sus respectivos sistemas como son: el Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Es desde este aspecto que se propone una secuencia para la construcción del número, sus representaciones y relaciones, además se dé un proceso inductivo para aprovechar las nociones y conocimientos previos del estudiante, para así introducir las operaciones y procesos requeridos. El desarrollo del pensamiento numérico exige dominar procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías a través de los diferentes contextos, permitiendo configurar las estructuras conceptuales de número, sus relaciones u operaciones, lo que requiere acompañamiento pedagógico de tal forma que se logre recorrer doce milenios de historia en su periodo escolar (MEN 1998).

### **Pensamiento aleatorio y sistemas de datos**

Se hace indispensable que, en este aspecto, los estudiantes planteen situaciones problema que puedan ser analizadas por medio del tratamiento de datos (ordenar, agrupar, representar, y hacer uso de modelos y métodos estadísticos). Se establece que para el desarrollo de este pensamiento se debe trabajar con ambientes reales y significativos, puesto que los estudiantes tienen nociones de conceptos estocásticos, con el objetivo de que se haga uso de estos para razonar críticamente frente a situaciones de incertidumbre

o riesgo. Así, como lo mencionan los EBCM (MEN, 2006) no es necesario que los estudiantes aprendan fórmulas y procedimientos matemáticos, sino que es importante avanzar gradualmente en el desarrollo de habilidades para encontrar todas las situaciones posibles dadas ciertas condiciones, dominar conceptos y procedimientos necesarios para la recolección y estudio de sistemas de datos estadísticos.

Se debe tener claridad, sobre lo expuesto por el (MEN 2003) que el pensamiento aleatorio hace parte del pensamiento matemático. Se caracteriza por afrontar y darle tratamiento a situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de la probabilidad y de la estadística descriptiva e inferencial.

Igualmente, cabe invocar los aspectos que promueven en los lineamientos curriculares, desde los cuales se afirma que, en el desarrollo pensamiento aleatorio, mediante contenido de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas.

De la misma manera se debe revisar el concepto y la aplicabilidad del pensamiento aleatorio desde la perspectiva de (Batanero, 2000), quien plantea algunas razones por las cuales la enseñanza de la estadística debe estar basada en proyectos o pequeñas investigaciones. Al trabajar por proyectos o pequeñas investigaciones los estudiantes pueden pensar y resolver preguntas como: ¿Cuál es mi problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles datos necesito? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa estos resultados?, por estas razones la estadística es inseparable de sus aplicaciones y contribuye en la solución de problemas de otras ciencias, aumentan la motivación de los estudiantes, el estudiante tiene la posibilidad de elegir lo que quiere aprender y por supuesto cabe añadir que la enseñanza de la estadística no se centra en transmisión de contenidos, sino en la investigación y aplicabilidad que logre dársele.

Lo anterior permite analizar que el conocimiento matemático está determinado por una serie de características únicas que contribuye a que no haya posibilidad de que se recurra a este tipo de métodos para otras disciplinas, es decir que la matemáticas tiene una identidad propia para su desarrollo que no se puede cambiar por otra ciencia u otra disciplina, es allí donde se logran

identificar ejemplos como la lengua materna, es entonces cuando se deduce que el registro semiótico, no es exclusivo para la interpretación cognitiva, sino que es uno de los muchos métodos, que se utilizan para el movimiento del conocimiento sistemático, esto abre la posibilidad de un abordaje del pensamiento aleatorio desde este enfoque teórico (Cano Martínez, 2016).

Particularmente el aprendizaje de las matemáticas, está definido por aspectos específicos de manejo cognitivo, por ejemplo, el azar. El azar se relaciona con la ausencia de patrones o esquemas específicos en las repeticiones de eventos o sucesos, y otras veces con las situaciones en las que se ignora cuáles pueden ser esos patrones, si acaso existen, como es el caso de los estados del tiempo; 21 de la ocurrencia de los terremotos, huracanes u otros fenómenos de la naturaleza; de los accidentes, fallas mecánicas, epidemias y enfermedades; de las elecciones por votación; de los resultados de dispositivos como los que se usan para extraer esferas numeradas para las loterías y de las técnicas para efectuar los lanzamientos de dados o monedas o para el reparto de cartas o fichas en los juegos que por esto mismo se llaman "de azar" (MEN, 2006).

Igualmente, en las experiencias cotidianas que los estudiantes ya tienen sobre estos sucesos y estos juegos, empiezan a tomar conciencia de que su ocurrencia y sus resultados son impredecibles e intentan realizar estimaciones intuitivas acerca de la posibilidad de que ocurran unos u otros. Estas estimaciones conforman una intuición inicial del azar y permiten hacer algunas asignaciones numéricas para medir las probabilidades de los eventos o sucesos, así sean inicialmente un poco arbitrarias, que comienzan con asignar probabilidad cero (0) a la imposibilidad o a la máxima improbabilidad de ocurrencia; asignar  $\frac{1}{2}$  a cualquiera de dos alternativas que se consideran igualmente probables, y asignar 1 a la necesidad o a la máxima probabilidad de ocurrencia (MEN, 2006)

Lo anterior y definiendo el aprendizaje de las matemáticas, se deben tener como bases fundamentales el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, tendiendo como soporte los estándares curriculares, los derechos básicos de aprendizaje y los lineamientos del ministerio acerca del pensamiento aleatorio, por los cuales el estudiante debe estar en capacidad de: Representar datos usando tablas y gráficas como pictogramas, gráficas de barras, diagramas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares. Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos. Interpretar información presentada en tablas y gráficas como pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares.

Hacer conjeturas y poner a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. Escribir de manera cómo se pueden organizar los distintos datos de un conjunto y los compara con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos. Usar e interpretar la media (promedio) y la mediana y comparar lo que indican. Resolver y formular problemas a

partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos. Si el estudiante es capaz de dar solución y proponer alternativas, así como inferir en lo anterior, es porque tiene un manejo y dominio del pensamiento aleatorio, lo cual le va a permitir desempeñarse con mayor facilidad en matemáticas y todas sus ciencias anexas, trabajar mejor en las demás áreas del currículo, lo mismo que en actividades de la vida cotidiana.

## **CONCLUSIONES**

En Colombia, en los lineamientos curriculares de matemáticas, el MEN (1998) plantea el desarrollo de los currículos y las actividades encaminadas a entender lo que significa el número y la numeración, así como su uso; la forma en la que se comprende el sentido y el significado de las operaciones y como se relacionan los números, y así como el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

En los lineamientos curriculares de matemáticas, (McIntosh, 1992), afirma que "El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias" (MEN, 1998, p. 26). Las experiencias obtenidas dentro y fuera de la escuela son de gran impacto en el desarrollo del pensamiento numérico, ya que permiten el fortalecimiento de las habilidades y competencias que son usadas en la vida diaria, en aquellas situaciones que requieren del análisis superior, como lo son la formulación y resolución de problemas.

El pensamiento numérico es un tipo de pensamiento que se adquiere con el tiempo, y que se va fortaleciendo en la medida en que los estudiantes tienen contacto con los números, de pensar en ellos y con ellos, y finalmente de usarlos en su propio contexto. Se hace de gran importancia la forma en que los estudiantes determinan y usan los diferentes métodos y estrategias de cálculo, tanto para el cálculo escrito, el cálculo mental, el uso de calculadoras y la estimación, ya que el pensamiento numérico cumple un papel muy importante en estos métodos.

Se debe recordar siempre que desde los estándares y lineamientos curriculares de matemáticas (MEN 1998), se plantea el concepto de pensamiento aleatorio que se quiere desarrollar y promover a los estudiantes y cómo a partir de las palabras se pueden generar procesos de reflexión y análisis crítico, preparándolo hacia el dominio de competencias incorporando un saber pragmático e instrumental de las matemáticas, por lo dicho anteriormente, se puede hablar del aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y

comprendivo. En la enseñanza enfocada a lograr este tipo de aprendizaje no se puede valorar apropiadamente el progreso en los niveles de una competencia si se piensa en ella en un sentido dicotómico (se tiene o no se tiene), sino que tal valoración debe entenderse como la posibilidad de determinar el nivel de desarrollo de cada competencia, en progresivo crecimiento y en forma relativa a los contextos institucionales en donde se desarrolla (MEN, 2006).

Por último, se puede concluir que los estudiantes que sean capaces de comprender y obtener conclusiones generales coherentes con respecto a las relaciones que establecen entre las representaciones, sin limitarse a dar una respuesta basada en solo una de las afirmaciones; serán estudiantes que habrán demostrado manejo y dominio del pensamiento aleatorio y sistemas de datos, lo cual los conducirá a una movilización simultánea en la formación de representaciones semióticas y su tratamiento, que se verá reflejada en sus habilidades y destrezas, tanto su vida académica como en la cotidianidad.

## REFERENCIAS

- Batanero, C. (2000). *Hacia dónde va la educación estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada, batanero@goliat.ugr.es Blaix15, 2-13, 2000.
- Cano Martínez, M. I. (2016). *Análisis del Pensamiento Aleatorio desde las Representaciones Semióticas presentes en las pruebas saber grado Quinto*. Universidad de Medellín.
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Didáctica y Currículum. Articulaciones en los programas de estudios*. México: Editorial del Río.
- Escudero, J. (1988). *La innovación y la Organización Escolar*.
- Havelock, & Haberman. (1980). *Innovación y problemas educativos: teoría y realidad en los países en desarrollo*. París: UNESCO.
- Imbernón, F. (1996). *En busca del Discurso Educativo*. Edit. Magisterio del Río.
- León, P. C. (2002). *La innovación Educativa. Motivación del profesor y desarrollo profesional*. Madrid: Edit. Espasa.
- Manual de Oslo. (2005). *Directrices para la Recogida e Interpretación de Información Relativa a Innovación*. Plan Regional de Ciencia y Tecnología de Madrid.

- McIntosh, A. (1992). *Un marco propuesto para examinar el número básico sentido sentido. Para el aprendizaje de las matemáticas*, 12 (3), 2-8.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Moreno, M. (1996). *Innovaciones Pedagógicas. Una propuesta de evaluación crítica*. Santafé de Bogotá.
- Nichols, A. (1983). *Gestionar las innovaciones educativas*. Londres: Allen y Unwin.
- Rainer, T. (1994). *Tipos de Innovación Educativa, Innovaciones entre la planificación y la política. En innovaciones Pedagógicas. Una propuesta de Evaluación crítica*. Ediciones Magisterio.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico*. Fondo de Cultura Económica, México: Quinta Reimpresión.