



Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad

ISSN: 2145-7778

ISSN: 2145-4426

trilogia@itm.edu.co

Instituto Tecnológico Metropolitano

Colombia

Márquez-Mosquera, Viviana Andrea; Olea-Isaza, Isabel Cristina
Las Actividades Orientadoras de Enseñanza como estrategia para
enseñar la probabilidad en primaria: reflexiones de los maestros *
Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, vol. 12, núm. 22, 2020, -Junio, pp. 151-171
Instituto Tecnológico Metropolitano
Colombia

DOI: <https://doi.org/10.22430/21457778.1094>

- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Las Actividades Orientadoras de Enseñanza como estrategia para enseñar la probabilidad en primaria: reflexiones de los maestros^{*}

Teaching Guidance Activities as a Strategy to Teach Probability in Primary School: Teacher's Reflections

 Viviana Andrea Márquez-Mosquera^{**}

 Isabel Cristina Olea-Isaza^{***}



* Este artículo surge en el marco del Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad –MES– y a partir del proyecto *Reflexiones de los Maestros sobre la Enseñanza de la Probabilidad en primaria a partir de las Actividades Orientadoras de Enseñanza y el Juego* para optar al título de Magíster en Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

** Integrante del Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: andrea.marquez@udea.edu.co

*** Integrante del Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: isabelolea01@gmail.com

Fecha de recepción: 20 de marzo de 2019

Fecha de aceptación: 28 de junio de 2019

Cómo referenciar / How to cite

Márquez-Mosquera, V. A. & Olea-Isaza, I. C. (2020). Las Actividades Orientadoras de Enseñanza como estrategia para enseñar la probabilidad en primaria: reflexiones de los maestros. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 151-171. <https://doi.org/10.22430/21457778.1094>

Resumen: la enseñanza de la probabilidad en la básica primaria en Colombia está orientada por los Estándares Básicos de Competencias de 1998, pero diferentes estudios han mostrado que la enseñanza del pensamiento estocástico no tiene mayor importancia en las prácticas de aula. El desarrollo del pensamiento probabilístico es indispensable para que los estudiantes se enfrenten de manera más efectiva a la toma de decisiones en situaciones matemáticas o de la vida cotidiana, logren manejar de manera apropiada la incertidumbre y desarrollen habilidades que les permitan mirar más allá de lo aparente, en especial, frente a la información estadística que permea actualmente los medios de comunicación. Enmarcado en la perspectiva histórico-cultural y en el enfoque crítico-dialéctico, este trabajo analiza cómo, a través del marco teórico y metodológico denominado Actividades Orientadoras de Enseñanza, un colectivo de maestros de básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Medellín, logra hacer una aproximación disciplinar a la probabilidad a través de juegos y construir de manera colectiva reflexiones pedagógicas sobre su enseñanza. Una vez analizada la información recogida por medio de entrevistas y en encuentros de formación, se identifica que es indispensable fortalecer en los maestros el conocimiento disciplinar sobre probabilidad, que sus concepciones sobre el azar están ligadas a creencias de tipo místico o divino, lo que interfiere en la objetividad de la enseñanza, y que reconocen en el juego una estrategia potencial para enseñar los conceptos estocásticos.

Palabras clave: enseñanza de la probabilidad, actividades orientadoras de enseñanza, formación de maestros.

Abstract: The teaching of probability in basic primary school in Colombia is guided by the 1998 Basic Competence Standards (*Estándares Básicos de Competencias*), but different studies have shown that teaching stochastic thinking is of no greater importance in classroom. The development of probabilistic thinking is crucial for students to deal more effectively with decision making in mathematical or everyday life situations, to manage uncertainty appropriately, and to develop skills to look beyond the apparent, especially in the face of statistical information currently prevalent in the media. Based on the historical-cultural perspective and the critical-

dialectical approach, this work analyzes how, through the theoretical and methodological framework called Teaching Guiding Activities, a group of primary school teachers from the Cristóbal Colón Educational Institution in Medellín managed to make a disciplinary approach to Probability through games and collectively build pedagogical reflections on their work. The information was collected through interviews and training sessions. It is concluded that it is fundamental for teachers to strengthen their disciplinary knowledge about Probability, that their conceptions about chance are linked to beliefs of a mystical or divine nature, which interferes with the objectivity of teaching, and that they recognize that games are a potential strategy for teaching stochastic concepts.

Keywords: Teaching of probability, teaching orienting activities, teacher training.

INTRODUCCIÓN

La probabilidad y la estadística ayudan a la comprensión de algunos fenómenos de la vida cotidiana y, específicamente, de las ciencias. El tratamiento de situaciones no deterministas puede ayudar a establecer modelos de probabilidad para tomar decisiones y hacer predicciones. Con frecuencia, muchas personas invierten cantidades importantes de dinero en juegos como la lotería, pero sus motivaciones están basadas en la fe o el misticismo (Márquez Mosquera & Olea Isaza, 2018).

El análisis probabilístico puede fundamentar qué tan posible es ganar el premio mayor desde el punto de vista matemático. Un caso similar se puede observar en las personas que asisten a los casinos, pues muchos juegos parecieran tener un componente aleatorio, pero también se pueden hacer análisis del azar que genera ventajas del lugar sobre el jugador.

El cálculo de probabilidades permite un análisis matemático de las oportunidades reales que tiene un jugador de ganar la lotería, por ejemplo, si esta tiene una cantidad específica de cifras, además de otras condiciones que limitan las posibilidades de acierto. Asimismo, en el campo de meteorología, el cálculo de probabilidades ayuda a predecir la dinámica del clima partiendo de la inferencia y el registro de días o semanas anteriores; de modo que se establece un modelo que permite hacer cálculos meteorológicos muy aproximados.

En ese sentido, la probabilidad representa una posibilidad teórica de dominar el mundo del azar y de establecer reglas matemáticas que describan comportamientos que inicialmente se pueden percibir como aleatorio. El pensamiento aleatorio favorece el estudio de la probabilidad como andamiaje matemático para el manejo acertado de la incertidumbre y

ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006, pp. 64-65).

Con frecuencia, los niños se enfrentan a situaciones cotidianas relacionadas con el azar, como los juegos de descarte para seleccionar equipos, pues realizan conteos a

modo de canciones, donde van eliminando integrantes para ver quién es el último en quedar y, por lo tanto, el ganador. Uno de esos juegos es el siguiente: *ZA-PA-TI-CO-CO-CHI-NI-TO-CAM-BIA-DE-PIE-CI-TO*, una ronda muy común cuya intencionalidad es hacer un conteo rítmico de las sílabas de la frase, y determinar quién queda, ya sea liderando un juego, o de último en un orden para jugar.

A primera vista, el juego da a entender que esa forma de descarte de jugadores es equitativa, es decir, que todos los estudiantes tienen las mismas posibilidades de ganar, pero si se hace un análisis más a fondo se puede evidenciar que la cantidad de integrantes del juego, el orden y la dirección de inicio son decisivos para definir el ganador, de modo que el juego no es de azar como parece.

Por otro lado, los juegos con dados también aparecen muy a menudo en las prácticas de los niños, ya sea como mediadores de los juegos o como estrategias de enseñanza de sus maestros. En todo caso, es relevante que los niños aprendan a evaluar el comportamiento de los resultados numéricos al lanzar los dados, pues en esa experiencia de analizar los números que más caen, pueden aparecer las preguntas alrededor de las razones de este comportamiento, y es allí donde puede entenderse la importancia de la probabilidad para la comprensión del mundo cotidiano.

Referentes curriculares en Colombia

Los referentes curriculares en Colombia han señalado, a través de sus lineamientos y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), que la enseñanza de la probabilidad en primaria se debe orientar desde el segundo grado, donde los estudiantes expliquen, desde su experiencia, «la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos, [y predigan] si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro» (MEN, 2006, p. 81).

A pesar de la relevancia del tema, la enseñanza de la probabilidad en la educación básica primaria todavía no cobra mayor fuerza, y los maestros en ejercicio aún no lo integran de manera sistemática a sus prácticas de aula. Sin embargo, se espera que al terminar el grado quinto, los estudiantes conjeturen y pongan a prueba «predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos», y a su vez, resuelvan y formulen «problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos» (MEN, 2006, p. 83).

Algunos trabajos de investigación sobre la enseñanza de la probabilidad en la básica primaria y secundaria describen el conocimiento disciplinar de la materia de los futuros profesores de primaria o de profesores activos. El trabajo de González Gómez (2014) revela que una de las principales dificultades de los docentes para enseñar estadística tiene que ver con sus bases conceptuales. Por su parte, Batanero Bernabeu et al., (2015) evalúan qué elementos del conocimiento matemático común, del conocimiento matemático especializado y del conocimiento del contenido y de los estudiantes poseen los maestros con respecto a la probabilidad.

Pero otras investigaciones se refieren exclusivamente al uso de la estrategia de las Actividades Orientadoras de Enseñanza (AOE) para apoyar la enseñanza de las Matemáticas. En general, vale la pena mencionar el trabajo de Pérez Galeano y Jaramillo Quiceno (2013) que, desde la perspectiva sociocultural de la educación y la teoría de la actividad, analizan cómo se moviliza el sentido personal de los maestros que enseñan Matemáticas mediados por la elaboración y socialización de las AOE.

En este proceso los maestros logran comprender que el sentido personal sobre la actividad de enseñanza se encuentra en constante movimiento y está permeado por las experiencias propias, las de sus pares y los estudiantes que han pasado por sus vidas, sirviendo de apoyo al trabajo de profundización en lo relacionado con la construcción colectiva de maestros de situaciones desencadenadoras del aprendizaje que luego son llevadas al aula de clase, como mediadoras en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Por otro lado, Grajales Toro (2016) analiza cómo se moviliza la actividad de enseñanza de las Matemáticas en un colectivo de maestros rurales a través de las AOE, centrándose en el sentir del maestro y generando espacios de reflexión para mejorar la enseñanza de las Matemáticas bajo el modelo de Escuela Nueva. El trabajo se fundamenta en la teoría de la actividad de Davidov (1988) y la actividad pedagógica propuesta por Moura et al., (2010) y Moretti (2007) y busca favorecer la reflexión de los maestros desde su propia práctica y en su institución educativa, donde tanto el contexto como el conocimiento de los estudiantes es común a los docentes participantes y a las investigadoras.

La enseñanza de la probabilidad y las AOE

Las AOE tienen una de las características más relevantes en la pedagogía contemporánea, pues articulan la necesidad de la enseñanza desde un punto de vista histórico-cultural con la construcción colectiva del conocimiento. Para este estudio se consultaron diversas fuentes que permitieron identificar antecedentes de investigación orientados en el enfoque disciplinar, es decir, la probabilidad, y el enfoque pedagógico. Sin embargo, se resaltan importantes hallazgos de trabajos de grado y disertaciones sobre las AOE, que fueron de vital importancia para la elaboración de este estudio.

Hay que resaltar, de todos modos, que no se hallaron trabajos de investigación que relacionaran la enseñanza de la probabilidad con las AOE: unos trabajos tenían un sesgo hacia la descripción del nivel de conocimiento que sobre la probabilidad tienen los futuros maestros o los maestros en ejercicio; y otros analizaron experiencias de aula y fortalecimiento pedagógico de profesores que aplicaron las AOE en sus prácticas de enseñanza de las matemáticas.

A partir de la lectura los estudios mencionados y teniendo en cuenta que la enseñanza de las Matemáticas en la educación básica primaria en la I.E. Cristóbal Colón estaba centrada en la Aritmética, y más específicamente, en los algoritmos de las cuatro operaciones básicas con números naturales y fraccionarios, se hizo necesario integrar la enseñanza de los sistemas estocásticos a la enseñanza en primaria, y en especial, de la probabilidad, dada su relevancia en el mundo contemporáneo.

Por otro lado, gracias al acompañamiento de aula realizado por las investigadoras en el marco del programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación, se pudo apreciar que también era necesario generar reflexión pedagógica y reorientar las prácticas de aula de los maestros de esa institución hacia la enseñanza por competencias, pues, en general, las metodologías y objetivos de clase observados permanecían anclados en la memorización de conceptos y definiciones. Finalmente, los resultados de las pruebas SABER entre 2015 y 2017 mostraron que las habilidades asociadas al concepto de probabilidad todavía no alcanzaban un nivel de dominio suficiente por parte de los estudiantes de la básica primaria.

Así, la pregunta que orientó esta investigación fue la de ¿cómo las reflexiones de los maestros, desde las Actividades Orientadoras de Enseñanza, movilizan

la enseñanza de la probabilidad en primaria? Para responderla se planteó como objetivo general analizar las reflexiones de los maestros de la institución a partir de las AOE para que integraran la enseñanza de la probabilidad en la educación básica primaria.

Como objetivos específicos se planteó 1) posibilitar una fundamentación teórica y didáctica de los maestros de la básica primaria de la institución para que integren la enseñanza de la probabilidad a sus prácticas de aula; y 2) promover la reflexión pedagógica sobre la enseñanza de la probabilidad a través de actividades mediadas por el juego.

METODOLOGÍA

El proyecto se enmarcó en el paradigma cualitativo y señaló la importancia de la reflexión de los maestros de la básica primaria sobre la enseñanza de la probabilidad. Este paradigma se caracteriza por analizar al ser humano en todas sus dimensiones y reconocer desde su subjetividad, aspectos sociales, políticos, culturales, entre otros elementos, que ayudan a comprender los factores relacionados con la enseñanza de la probabilidad en la escuela y a orientar el análisis de la información recopilada tras la implementación de las AOE.

Por lo tanto, desde la investigación cualitativa, el enfoque crítico-dialéctico fue pertinente porque este se apoya en la transformación de los sujetos en sus contextos sociohistóricos. Sánchez Gamboa (1998) asume «el enfoque crítico-dialéctico como el conocimiento que se construye con base en lo concreto, incluyendo la dinámica del camino de vuelta, del todo a las partes y de las partes al todo» (p. 86). Para Martins, citado por Agudelo-Palacio (2016), en el enfoque crítico-dialéctico el investigador también participa, «capturando el dinamismo interno de las situaciones, que de otra forma serían inaccesibles a un observador externo» (p. 7).

El enfoque y el paradigma sobre los cuales se centró la investigación fueron relevantes porque resaltó las necesidades de la práctica educativa y permitió que los participantes interrogaran sus prácticas de aula y, en este sentido, también pudieran integrar y transformar la enseñanza de la probabilidad en primaria.

Estrategia

La estrategia empleada en este trabajo hace parte de una propuesta metodológica con su respectivo marco teórico denominada Actividades Orientadoras de Enseñanza, AOE, que son además una alternativa para la organización de la enseñanza del maestro y una estrategia que permite sostener la estructura de la actividad y concretar la apropiación de la cultura desde la escuela.

Además,

la Actividad Orientadora de Enseñanza es una mediación en la actividad del profesor, que [tiene] como necesidad la enseñanza de un contenido al sujeto en actividad, cuyo objetivo es la apropiación de ese contenido entendido como un objetivo social (Moura et al., citado por Agudelo-Palacio, 2016, p. 45).

Los encuentros formativos

Los encuentros formativos hacían referencia a las reuniones donde, a partir de las AOE, los maestros se integraban a una amplia diversidad de actividades orientadas por una necesidad (N), intencionalidad (I) y motivo (M) alrededor del concepto de probabilidad.

Se desarrollaron 6 encuentros formativos con las siguientes generalidades:

Encuentro formativo 1

La probabilidad en la escuela

El primer encuentro indagó por el sentir del maestro en la enseñanza de las Matemáticas y, posteriormente, por sus experiencias en la enseñanza de la probabilidad. Su bagaje profesional le confiere al maestro la posibilidad de asumir una posición frente a la importancia de la probabilidad en la escuela, pero además le debe orientar a reflexionar sobre la enseñanza o no de este concepto en la educación primaria. Este encuentro fue de carácter introductorio y no se propusieron AOE; sin embargo, tuvo como objetivos posibilitar un espacio donde los maestros pudieron expresar sus experiencias e identificar sus posiciones sobre la necesidad de enseñar la probabilidad en primaria.

Encuentros formativos desde el 2 hasta el 5

Las Actividades Orientadoras de la Enseñanza

Del segundo al quinto encuentro, los docentes se enfrentaron a las situaciones desencadenantes de aprendizaje que fundamentan las AOE. Durante estos encuentros se presentaron y desarrollaron los juegos que permitieron una reflexión disciplinar y pedagógica.

El segundo encuentro tuvo como objetivo conocer las ideas previas de los docentes sobre la aleatoriedad, sucesos determinísticos y no determinísticos. Las actividades fueron escogidas entre diferentes trabajos e investigaciones que indagaban sobre los conocimientos del profesor que enseña probabilidad en primaria, y algunas orientaciones sobre su didáctica. Incluye la paradoja de Monty Hall y una situación de rondas infantiles que se relacionan con la aleatoriedad.

El tercer encuentro enfatizó en la probabilidad simple, pero se retomaron elementos del taller anterior en su desarrollo, por ejemplo, al preguntar a los docentes sobre la aleatoriedad o no de las situaciones presentadas. Además, se trata de una situación de probabilidad frecuencial, como lo asumen Batanero Bernabeu y Godino (2002), en contextos donde se deben pensar los juegos y su estructura equitativa desde el punto de vista probabilístico.

En el cuarto encuentro se llevó a cabo un juego similar al parqués, donde se propuso a los maestros decidir las condiciones con las que querían jugar (de una lista dada de cuatro condiciones) y analizar si desde el punto de vista de las probabilidades existía ventaja de un jugador sobre otro. Este problema también se relacionó con las sesiones anteriores en la medida en que requirió que los docentes encontraran el espacio muestral de cada condición y tomaran decisiones sobre cómo jugar.

En el quinto encuentro se desarrolló una situación sobre las condiciones de las apuestas en un hipódromo. En este caso, los docentes apostaron a un caballo sin conocer las condiciones con las que avanzaba cada uno de ellos. Al final analizaron si las condiciones de avance eran equitativas o no, teniendo en cuenta el espacio muestral en el lanzamiento de dos dados.

Encuentro formativo 6

Valoración

En el sexto encuentro se llevó a cabo una evaluación de las sesiones anteriores y se expusieron las AOE como estrategia de enseñanza y marco conceptual, pero se abrió también un espacio para la planeación actividades para el aula, que no solo estuvieran relacionadas con la probabilidad, sino que además tuvieran en cuenta los referentes curriculares, a saber, Estándares Básicos de Competencias (EBC) y Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

Técnicas e Instrumentos

Durante el desarrollo de las AOE se usó la observación participante y la entrevista en profundidad. Según Campoy Aranda y Gomes Araújo (2015) la observación participante se entiende como

aquella en la que el observador participa de manera activa dentro del grupo que se está estudiando; se identifica con él de tal manera que el grupo lo considera [como] uno más de sus miembros. Es decir, el observador tiene una participación tanto externa, en cuanto a actividades, como interna, en cuanto a sentimientos e inquietudes (p. 277).

Durante todos los encuentros, las investigadoras hicieron parte del diseño de las AOE, y también se integraron activamente tanto a los juegos como a los debates y reflexiones que aparecieron en cada momento.

La entrevista en profundidad se definió como «los encuentros reiterados, cara a cara, entre el investigador y el entrevistado, que tienen como finalidad conocer la opinión y la perspectiva que un sujeto tiene respecto de su vida, experiencias o situaciones vividas» (Campoy Aranda & Gomes Araújo, 2015, p. 288). Se usa en la investigación cualitativa y se caracteriza por ser no estructurada, abierta y no estandarizada.

A diferencia de la observación participante en la que las investigadoras acompañaron a un colectivo de maestros, la entrevista permitió conocer apreciaciones personales de algunos de ellos sobre los espacios formativos, sus experiencias y aprendizajes.

Dichas entrevistas se realizaron solo a tres de los maestros asistentes y con objetivos diferentes: la entrevista de los dos primeros maestros buscaba conocer sus experiencias durante el taller formativo y las relaciones que hallaban entre la dinámica del juego y la enseñanza de los valores. La selección de estos maestros la determinó su asistencia a más de la mitad de los espacios formativos desarrollados y su amplia participación y pertinencia de las observaciones durante todos los encuentros.

Una tercera entrevista se hace a una maestra que aplicó algunas de las AOE con sus respectivos estudiantes con la finalidad de conocer sus motivaciones para extender las actividades con sus estudiantes y, además, identificar posibles mejoras al planteamiento de las actividades cuando se desarrollan con estudiantes.

La grabación en audio de los diferentes encuentros y de las entrevistas permitieron tener un registro muy amplio de todas los diálogos, afirmaciones, inquietudes y sugerencias que se realizaron en el espacio formativo. Una vez se termina la aplicación de la estrategia, se hace una transcripción de los audios para empezar a contrastar la información que se esperaba obtener con la información que se disponía.

El proyecto de investigación se apoyó en diversos instrumentos que se podrían clasificar en: a) Guías para los maestros; b) Guías de las entrevistas; c) Otros insumos para la obtención y extensión de la información; y d) Formato sobre el tratamiento de los datos en el proyecto de profundización.

Participantes

Los participantes de esta investigación fueron 15 maestros de básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón, que asistieron a las citas programadas durante dos meses. Su formación profesional, edades y antigüedad en la institución son diversas. En su mayoría, los profesores son licenciados en Pedagogía Infantil o Básica Primaria, pero además con pregrados en Derecho o licenciatura en Filosofía; y sus edades oscilan entre los 34 y 65 años.

Su antigüedad en la institución está en un intervalo de entre 3 y 25 años. Todo lo anterior enriqueció mucho las reflexiones emergentes y todas las discusiones que se desprendieron a partir de las actividades propuestas en el espacio, pues se analizaron situaciones puntuales desde diferentes posiciones teóricas,

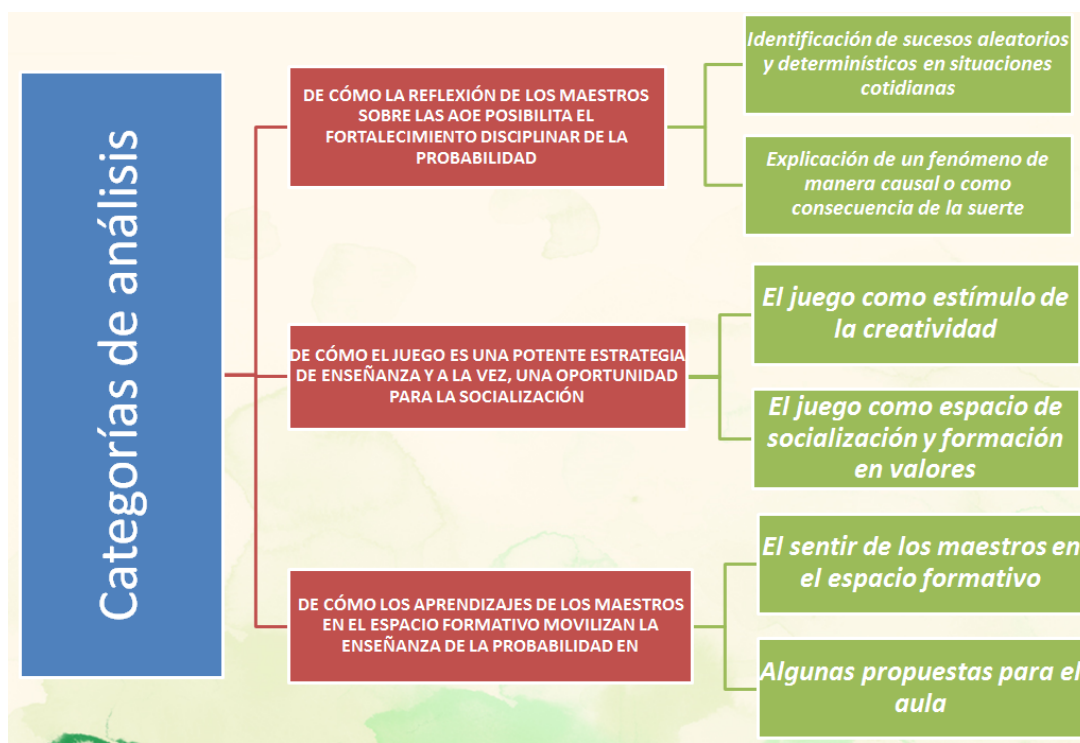
generacionales y de experiencia pedagógica. Además, se vio fortalecido el debate gracias al carácter colectivo de las AOE. Por otro lado, los maestros aceptaron la cita de manera voluntaria y en tiempos contrarios a la jornada laboral.

RESULTADOS

Luego de transcrita la información de los audios, se realizó la triangulación de la información entre estos, el marco teórico que sustenta el trabajo y el punto de vista de las investigadoras. Estas estrategias permitieron un proceso inductivo de organización de los datos en categorías e identificación de relaciones entre sí, generando con ello la creación de categorías de análisis.

Para McMillan y Schumacher (2005) «la mayor parte de las categorías y de los modelos surgen a partir de los datos, más que aparecer impuestos por los datos recopilados a partir de la formulación de datos» (p. 478). Se dio importancia a la palabra del maestro y se reconoció la dilogía entre su saber y sus experiencias en el aula de clase. Por lo tanto, el proceso se realizó desde lo general de los enunciados a lo particular de las participaciones de los maestros.

Las categorías emergentes y las posturas presentadas en cada una de ellas, con los enunciados y registros fotográficos seleccionados, dieron respuesta a la pregunta del trabajo, dejando abierta la posibilidad de obtener otros hallazgos, otras intencionalidades que pudieran enriquecer la continuidad de la investigación. Se definieron tres categorías (ver figura1) que enmarcan algunas de las reflexiones de los maestros en los encuentros:

Figura1. Categorías y unidades de análisis

Fuente: elaboración propia.

Categorías de análisis

De cómo la reflexión de los maestros sobre las AOE posibilita el fortalecimiento disciplinar de la probabilidad

En esta categoría se evidencian posturas, afirmaciones, reacciones y confrontaciones de los maestros, a partir de sus experiencias con las AOE, que aparecen cuando tienen que explicar el comportamiento matemático de situaciones o fenómenos cotidianos, como los juegos con dados, las estadísticas en las noticias, las apuestas, entre otras, y que de manera general reciben una explicación intuitiva, pero que demandan saberes matemáticos previos para comprender las características probabilísticas formales de esos fenómenos y, por lo tanto, proponer mejores estrategias para su enseñanza.

Las situaciones consideradas paradójicas aleatorias o determinísticas, generaron ambigüedades conceptuales tanto entre los maestros en particular como entre el

colectivo completo. Estos fenómenos mostraron que cuando hay una situación problemática cuya solución no es inmediata, el debate colectivo es necesario, aunque no suficiente y que además se requiere un apoyo teórico para resolver las inquietudes con la ayuda no solo de un experto, sino de un estudio epistemológico del concepto abordado.

De cómo el juego es una potente estrategia de enseñanza y, a la vez, una oportunidad para la socialización

Esta fue la categoría más enriquecida por los docentes participantes, pues en todos los encuentros mostraron un interés particular por halagar la potencialidad del juego para la enseñanza de diferentes áreas del conocimiento. Las AOE presentadas, no solo desde su concepción sino también por el tema del proyecto de, tuvieron un gran eco que despertó las motivaciones de los maestros y, posteriormente, también la de algunos estudiantes de una de las docentes participantes.

En esta categoría se expresaron experiencias que han nutrido la vida escolar y se sugirió la construcción de otros juegos que relacionaran la vida con las matemáticas. En este apartado, los maestros identificaron, que el juego atraviesa la escuela en muchos aspectos que sobrepasan la enseñanza académica y que es una oportunidad fundamental para que los estudiantes se integren de manera más fluida y construyan relaciones de amistad y compañerismo.

También se relató que las AOE mediadas por el juego posibilitan que el maestro acompañante perciba los comportamientos particulares de los niños y pueda establecer medidas para la formación en valores. Aunque los juegos propuestos al equipo de maestros tenían el propósito de ayudar en la comprensión disciplinar y la creación de propuestas didácticas, en esta categoría se reflexionó, en especial, sobre las implicaciones que para la convivencia escolar tiene la didáctica fundamentada en el juego.

De cómo los aprendizajes de los maestros en el espacio formativo movilizan la enseñanza de la probabilidad en primaria

Convergen aquí las experiencias, reflexiones y sentimientos de los maestros durante los espacios formativos. Hubo un impacto pedagógico con la aplicación de la estrategia porque los maestros participantes se integraron a las dinámicas

propuestas, hicieron un análisis matemático de las situaciones y, finalmente, se acercaron al diseño de estrategias de enseñanza de la probabilidad fundamentada en las AOE y articulada con los referentes curriculares planteados por el MEN (1998).

Según algunos asistentes, queda claro que, si bien la enseñanza de la probabilidad no se impartía en la institución, el espacio de formación creó motivaciones y apropiaciones conceptuales que dispusieron al maestro para su enseñanza; además, permitió reconocer que el juego como estrategia de enseñanza es todavía muy relevante para generar interés y aprendizajes en los niños de la básica primaria.

Finalmente, en esta categoría se encontró que el conocimiento que fundamenta la enseñanza del maestro de primaria, muchas veces, tiene un carácter empírico, por lo que se hace necesario que la formación del maestro sea permanente en lo didáctico y más responsable en lo teórico, pues las convocatorias y estrategias de vinculación docente no prestan mucha atención a los perfiles para la enseñanza primaria, de ahí la inclinación de algunos maestros de enseñar de la misma manera en que se les enseñó.

DISCUSIÓN

En el planteamiento del problema se exponen algunas inquietudes y necesidades de los maestros frente a la enseñanza de la probabilidad, en particular, algunas resistencias por integrar a las prácticas de aula un conocimiento de suma relevancia en la actualidad, pues el desarrollo científico es inminente y además, la densidad de información presente en todo momento y lugar exige a los estudiantes mucha más precisión en la toma de decisiones.

La experiencia investigativa mostró que es indispensable que la formación de los maestros sea permanente durante su ejercicio, y esto no puede limitarse a la ejecución de nuevos currículos, sino además a la profundización disciplinar, la actualización de las estrategias de enseñanza en un mundo dinámico y a la reflexión humanista sobre las nuevas generaciones y órdenes sociales.

El uso y análisis de la probabilidad en el mundo contemporáneo es evidente en áreas como la salud, las ingenierías, las finanzas; sin embargo, no es un simple concepto aplicable en la actual cultura utilitarista, sino que es esencial para

potenciar el pensamiento crítico de las personas, pues las realidades matemáticas que explican lo difícil que es ganarse la lotería, también ayudan a entender y evidenciar que los sentidos o las intuiciones pueden engañarnos.

Cuando se inician los encuentros, los maestros expresan sus preocupaciones ante los constantes cambios curriculares, y como se ya mencionó, la enseñanza de la probabilidad hace parte de una de las últimas versiones curriculares que datan desde 1998; pero la comprensión de las competencias y de la extensión de las matemáticas a los cinco pensamientos (numérico, variacional, aleatorio, geométrico y métrico) siguen siendo un punto de análisis para la formación de maestros de básica primaria.

Es así como del primer encuentro, el 28 de febrero de 2018, se pudieron extraer afirmaciones como las siguientes: «No nos hemos dado cuenta de que el sistema educativo es anticuado; además, la educación no hace parte real de los programas de Gobierno» (MDG, comunicación personal, 28 de febrero de 2018).

Esta expresión de la maestra, relacionada con la pregunta sobre los aciertos y puntos críticos que ha tenido en la enseñanza, muestra cómo los maestros y el proceso educativo no pueden ser ajenos al contexto cercano de los estudiantes y sus familias.

Su intervención aludía a la importancia de que la enseñanza en la escuela esté articulada con las exigencias del contexto y la realidad social. Además, los maestros reconocen en el encuentro que la decisión de no enseñar probabilidad se debe más al desconocimiento disciplinar y didáctico del tema que a la evasión del currículo:

Yo desde la base desconozco ese tema, he tenido todos los grupos de 1° a 5° y no lo doy. Si uno se motiva lo lleva al aula, porque nos falta conocimiento, nada mejor que tener las compañeras que nos enseñen, porque desconozco y el juego es la mejor forma (LDM, comunicación personal, 28 de febrero de 2018).

Así, la formación permanente de los maestros sugiere gran atención por parte de los implicados en la administración escolar, la necesidad de metodologías de enseñanza y evaluaciones actualizadas aparecen de manera inminente en este trabajo.

La responsabilidad de la autoformación de los maestros no se discute, pero poner la atención en la educación primaria, y en particular en los docentes, puede ir definiendo una ruta hacia la calidad de la educación, puesto que el conocimiento especializado en las áreas académicas que exige la escuela sigue estando desatendido.

Finalmente, la relevancia del conocimiento probabilístico quedó expuesta en este trabajo, los maestros debieron usar la evidencia matemática para tomar decisiones, y esta se percibió también como una manera de enfrentarse a una situación que conserva una gran cantidad de datos. El conocimiento de la probabilidad, instalado en la cotidianidad, a través de las predicciones estadísticas y los juegos de azar, favorece también el análisis crítico de la realidad y la posibilidad de situarse por encima de lo que aparece como enigmático, místico o agorero.

CONCLUSIONES

Para lograr los objetivos propuestos se hizo un diseño de actividades inscritas en el marco de las AOE, fundamentadas en experiencias de juego y a partir de las cuales se generó con los maestros un intercambio de reflexiones orientadas por las investigadoras en cada uno de los encuentros formativos.

Asimismo, la mediación de las AOE hizo posible la apropiación del conocimiento de la probabilidad y creo la expectativa de que esta estrategia puede generar cambios en los procesos del aula de clase, además de las interacciones dentro de la institución con los demás docentes.

Cuando se escuchó a los maestros, se pudo reflexionar sobre la realidad escolar, especialmente al desarrollar los currículos establecidos en los documentos institucionales y frente a los cuales los maestros no se sienten tan seguros desde el punto de vista del conocimiento disciplinar.

Por otra parte, se utilizó el juego como dinamizador de los encuentros, brindando la posibilidad de crear ambientes más tranquilos y propicios para que los maestros experimentaran los conceptos asociados a la probabilidad lo que les permitió apropiarse de ellos desde el contexto particular y reconocer que por su condición de niños el juego es parte inherente a los procesos de creación, socialización e interacción de los estudiantes de primaria.

Aparte de generar los espacios para que los docentes pudieran continuar con su formación entorno a la probabilidad, las AOE se presentaron como una estrategia para organizar la enseñanza y que puede servir incluso en otros campos del conocimiento.

Dentro de los hallazgos se destaca la valorización que debe dársele nuevamente al juego en los procesos de formación de la escuela, porque le permite al niño recrear y comprender el mundo que lo rodea; y le brinda la oportunidad de socializar y expresar principios éticos, morales y de convivencia, tan urgentes en la sociedad actual.

Otro resultado que se evidencia en el trabajo se relaciona con el dominio disciplinar progresivo que fueron adquiriendo los docentes en cada encuentro y cómo el recuerdo de la experiencia anterior ayudaba a que utilizaran los conocimientos vistos en nuevas oportunidades.

Del proyecto se destaca que los docentes manifestaron su gratitud por el proceso desarrollado, además de la apertura a continuar con el proceso de reflexión y fundamentación disciplinar más allá de la enseñanza de la probabilidad.

Igualmente, las directivas de la institución desean continuar con este tipo de iniciativas que aporten a las prácticas de aula de los docentes para convertir en realidad los fundamentos hallados en los documentos institucionales con maestros investigadores y reflexivos de su práctica pedagógica.

REFERENCIAS

- Agudelo-Palacio, L. C. (2016). *Actividad de aprendizaje de estudiantes de sexto grado, desde las Actividades Orientadoras de Enseñanza de las Medidas de Tendencia Central* (Tesis de Maestría). [URL](#)
- Batanero Bernabeu, C. & Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada. [URL](#)
- Batanero Bernabeu, C., Gómez Torres, E., Contreras García, J. M., & Díaz Batanero, C. (2015). Conocimiento matemático de profesores de primaria en formación para la enseñanza de la probabilidad: un estudio exploratorio. *Práxis Educativa*, 10(1), p. 11-34. [URL](#)

- Campoy Aranda, T. J. & Gomes Araújo, E. (2015). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. En A. Pantoja Vallejo (coordinador), *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación* (pp. 273-300). EOS.
- Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico investigación psicológica, teórica y experimental*. Progreso.
- González Gómez, D. (2014). *Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística* (Tesis doctoral). [URL](#)
- Grajales Toro, B. E. (2016). *Las Actividades Orientadoras de Enseñanza: posibilidad para movilizar la actividad de enseñanza del maestro que enseña Matemáticas en un contexto rural* (Tesis de Maestría). [URL](#)
- Márquez Mosquera, V. A. & Olea Isaza, I. C. (2018). *Reflexiones de los maestros sobre la enseñanza de la Probabilidad en primaria a partir de las Actividades Orientadoras de Enseñanza y el Juego* (Tesis de maestría). [URL](#)
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Pearson.
- Ministerio de Educacional Nacional de Colombia. (1998). *Matemáticas: lineamientos curriculares: áreas obligatorias y fundamentales*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educacional Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. [URL](#)
- Moretti, V. D. (2007). Professores de matemática em atividade de ensino. Uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente (Tesis de doctorado). [URL](#)
- Moura, M. O. de, Sampaio Araújo, E., Dias Moretti, V., Panossian, M. L., & Dias Ribeiro, F. (2010). Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, 10(29), 205-229. [URL](#)
- Pérez Galeano, D. A. & Jaramillo Quiceno, D. V. (2013). Movilización del sentido personal del profesor que enseña Matemáticas sobre su actividad pedagógica desde y para las actividades orientadoras de enseñanza. *Revista Científica*, 2, 441-445. [URL](#)
- Sánchez Gamboa, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa, presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Magisterio.

ANEXOS

171

trilogía

REVISTA CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD

Esquema General de las Actividades Orientadoras de la Enseñanza (AOE)

Elementos de las AOE: **N**: Necesidades; **I**: intencionalidad; **M**: motivo

Espacio formativo	Objetivos	Resultados
Lo echamos a la suerte (# 1)	N : identificar situaciones de la vida cotidiana donde interviene el azar	Las actividades propuestas en este encuentro lograron que los maestros pusieran en consideración lo que creían que era aleatorio o determinístico. Fue uno de los debates más importantes en la investigación, pues se evidenció que en la cotidianidad existen fenómenos ambiguos y que las concepciones de estos conceptos asociados a la probabilidad requieren más profundidad y estudio.
	I : hacer un acercamiento conceptual a la aleatoriedad a partir de situaciones relacionadas del contexto.	
	M : meteorología, rondas infantiles, concursos.	
Juegos justos e injustos (# 2)	N : reconocer las condiciones de los juegos de azar que ayuden a determinar cuándo hay ventaja para alguno de los jugadores.	Hay tres condiciones para tres situaciones y juegos distintos: ganar un carro nuevo, ganar a los dados y sacar la balota que se necesita. En estos juegos, los maestros analizaron las condiciones para ganar, se hizo necesario analizar pequeños espacios muestrales, como en los dados para ganar un carro, o doblar una apuesta, pero también probabilidad simple tras el análisis de las balotas. Se fue introduciendo el análisis de probabilidades.
	I : definir el espacio muestral de algunos experimentos que ayuden a definir los juegos equitativos.	
	M : juegos con fichas, juegos de dados, situaciones con balotas.	
¿Quién gana en el parqués? (# 3)	N : relacionar juegos tradicionales con las condiciones generales de los juegos de mesa.	Los docentes se ponen las condiciones en un juego similar al parqués. Todos avanzan con condiciones que eligieron, no hay lugar a pensar que fueron desfavorecidos o no tienen fortuna. Este juego permitió que las investigadoras evidenciaran que, a pesar de que las evidencias matemáticas sugerían el comportamiento de los dados con el paso de muchos lanzamientos, existía una condición supersticiosa de los participantes que no dejaba lugar a un pensamiento racional.
	I : hallar el espacio muestral particular a condiciones planteadas en un juego de parqués modificado.	
	M : parqués	
¡Vamos al hipódromo! (# 4)	N : identificar condiciones ventajosas en las apuestas	Es el juego más memorable de los participantes. Todos hicieron una apuesta a ciegas, y era claro que unos concursantes jugaban con ventaja. Al final pudieron comprobar, con la elaboración de espacios muestrales, que las probabilidades en espacios muestrales finitos describen el comportamiento matemático de ciertos eventos. En este punto ya se lograban claridades conceptuales que antes se percibían complejas.
	I : analizar los elementos probabilísticos que intervienen en las apuestas para tomar mejores decisiones.	
	M : apuestas en el hipódromo.	