

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO EN ESTUDIANTES DEL
GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO DE
GUADALAJARA DE BUGA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2016



LUZ NELLY RAMÍREZ ÁLVAREZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACION
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN – EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
GUADALAJARA DE BUGA, SEPTIEMBRE DE 2017

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO EN ESTUDIANTES DEL
GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO DE
GUADALAJARA DE BUGA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2016.
Trabajo para optar al título de MAGISTER EN EDUCACIÓN – MODALIDAD
PROFUNDIZACIÓN

LUZ NELLY RAMÍREZ ÁLVAREZ

Director

Mg. LUIS FERNANDO PLAZA GÁLVEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN – EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
GUADALAJARA DE BUGA, SEPTIEMBRE DE 2017

Nota de aceptación

Director _____

Mg. LUIS FERNANDO PLAZA GÁLVEZ

Jurado _____

Mg. .Edwin Murillo

Jurado _____

Mg. JOSÉ RODRIGO GONZÁLEZ

Fecha y lugar de sustentación: Popayán, 16 de Septiembre de 2.017

Dedicatoria

*A Dios porque tengo la firme
convicción que es quien da sentido de humanidad al
simple hombre.*

*A mis padres porque sus vidas
Permitieron mi existencia.*

*A mis hijos, porque representan todo
Lo que mueve mi mundo y me inspiran a vivir.*

.

Agradecimientos

Al Ministerio de Educación Nacional que por medio del programa Becas para la Excelencia Docente posibilitó la cualificación docente de muchos maestros en el país.

A la Institución Educativa, a mis compañeros maestros y estudiantes que acompañaron este proceso.

A los docentes del programa de maestría en educación modalidad profundización de la Universidad del Cauca que con la entrega a su quehacer, nos inspiran la academia como un camino a seguir.

Al MsC Luis Fernando Plaza Gálvez quien con sus conocimientos y compromiso me orientó en la culminación de este proyecto.

A mis compañeros maestrantes con los que compartí sonrisas, preocupaciones y afanes que nos permitieron volvernos más cercanos.

Resumen

El presente trabajo es el resultado de un estudio cualitativo que se realizó con el objetivo de diseñar y aplicar estrategias didácticas para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado tercero en la Institución Educativa Académico del municipio de Guadalajara de Buga (IEAB).

La pertinencia de la propuesta se basa en el análisis de la problemática y la revisión de investigaciones desarrolladas sobre la tema, las cuales permitieron identificar la debilidad en la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el primer ciclo de educación básica primaria, como un problema generalizado a nivel local, nacional e internacional.

El proceso metodológico que se aplicó para el desarrollo de la intervención fue el de Investigación Acción (IA), el cual pertenece a los modelos de Investigación Cualitativa (IC), en este proceso que incluyó cuatro momentos: planeación, observación, acción y reflexión; se logró realizar una sistematización de las vivencias que se suscitaron mediante el diseño y la aplicación de una estrategia didáctica llamada “cuenta lo que cuentas”, fundamentada en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau 2007 y en los estudios en didáctica de la estadística de Batanero 2001 . Al final del proceso se presenta el análisis de los resultados a partir de categorías emergentes de la relaciones de enseñanza - aprendizaje en la implementación de la estrategia y las conclusiones fruto del proceso de reflexión de la práctica docente.

Palabras Claves: Situaciones didácticas, enseñanza, Sistemas de datos

Tabla de Contenido

Resumen 6

1	Descripción del problema	12
2	Justificación	21
3	Objetivos	23
3.1	OBJETIVO GENERAL	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4	Referente conceptual	24
4.1	REFERENTES PEDAGÓGICOS.....	24
4.1.1	<i>El constructivismo: teoría de desarrollo cognitivo</i>	24
4.1.2	<i>La enseñanza y el aprendizaje como actividad sociocultural.</i>	25
4.1.3	<i>Una visión constructivista de las matemáticas.....</i>	26
4.1.4	<i>Una visión socio cultural de las matemáticas.....</i>	27
4.1.5	<i>Las Situaciones didácticas como estrategia didáctica:</i>	29
4.2	REFERENTES TEÓRICOS	30
4.2.1	<i>La estadística en la escuela herramienta valiosa para analizar la realidad.</i>	30
4.2.1.1	La estadística Descriptiva.	32
4.2.1.2	La estadística inferencial.	32
4.2.2	<i>Las intuiciones.</i>	32
4.2.3	<i>La probabilidad y aleatoriedad.....</i>	33
4.2.3.1	Concepción clásica de probabilidad y aleatoriedad.	34
4.2.3.2	Concepción frecuencial de probabilidad y aleatoriedad.....	34
4.2.3.3	Concepción subjetiva de probabilidad y aleatoriedad.....	34
5	Referente Metodológico	36

5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
5.2	PARADIGMA CRITICO SOCIAL.....	36
5.3	MÉTODO INVESTIGATIVO.....	37
5.3.1	<i>Proyecto de Investigación Acción: pasos.....</i>	<i>38</i>
5.3.1.1	Planeación.....	38
5.3.1.2	Acción.....	42
5.3.1.3	Observación.....	51
5.3.1.4	Reflexión.....	52
6	Resultados 57	
6.1	DE LA CONCEPCIÓN DE SUERTE A LA INTUICIÓN DEL AZAR.....	57
	CON LOS DATOS RECONOZCO MI ENTORNO Y RAZONO SOBRE LO QUE VIVO.....	60
6.2	60
	EL TRABAJO COLABORATIVO PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	66
6.3	66
7	Conclusiones y Reflexiones 72	
ANEXO A	FORMATO DE DISEÑO DE SITUACIÓN DIDÁCTICA.....	81
ANEXO B	FORMATO DE ANÁLISIS DE FOTOS.....	83

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Cuadro de análisis de entrevista con docentes	40
<i>Figura 2.</i> Cuadro de revisión documental. Fuentes: MEN (1988) MEN (2006).....	43
<i>Figura 3.</i> Diseño de la estrategia.	45
<i>Figura 4.</i> Cuadro de resumen de situaciones didácticas.	46
<i>Figura 5.</i> Cuadro de técnicas de observación de la acción.	50
<i>Figura 6.</i> Cuadro niveles de desempeño e indicadores de aprendizaje.	52
<i>Figura 7.</i> Gráfico de progreso pruebas saber2016 grado tercero IECAB.	53
<i>Figura 8.</i> Foto Situación Didáctica 1.....	60
<i>Figura 9.</i> Foto: Situación Didáctica 1.....	60
<i>Figura 10.</i> Foto: Situación didáctica 2 recolección de datos de talla y peso.....	61
<i>Figura 11.</i> Foto: Situación didáctica 2 formando grupos a partir de categorías.....	62
<i>Figura 12.</i> Foto: Situación didáctica 6.....	63
<i>Figura 13.</i> Foto: Situación Didáctica 2 dinámicas de trabajo en grupo.....	64
<i>Figura 14.</i> Foto: Situación didáctica 4	66

Introducción

En la nueva dinámica de globalización la estadística ha tomado una importante posición. Actualmente estudios muestran como a nivel de muchos países se ha introducido su enseñanza desde los primeros años de educación primaria. Para una educación matemática competente es importante que los estudiantes, futuros ciudadanos del mundo; desarrollen la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que son publicados diariamente en medios de comunicación audiovisuales y escritos. Además la estadística es también un buen medio para desarrollar la comunicación, la resolución de problemas, uso de TICs, el trabajo cooperativo; todas estas estrategias de enseñanza y aprendizaje que deben cobrar su gran importancia en los nuevos currículos. Cuevas (2013).

Motivados por la debilidad en la enseñanza de la estadística y probabilidad en la escuela primaria se realizó este trabajo con el objetivo de diseñar una estrategia de fortalecimiento del pensamiento aleatorio para estudiantes de grado tercero en la Institución Educativa Académico (IEAB) del municipio de Guadalajara de Buga. La necesidad de diseñar la estrategia surge entre otras situaciones, del análisis de resultados de pruebas saber en los cuales se observa un bajo nivel de desempeño en el área de matemáticas, siendo el componente aleatorio el aspecto que presenta mayor debilidad. Situación que al ser comparada a nivel nacional y con estudios al respecto a nivel latinoamericano e ibérico resulta ser generalizada el hecho que los estudiantes de los diferentes ciclos de educación básica presentan bajos desempeños a nivel de pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en las pruebas estandarizadas.

A partir de la problemática se inició un estudio cualitativo con la aplicación del proceso Metodológico de Investigación Acción (IA), en este proceso se diseñó e implementó una estrategia didáctica llamada “cuenta lo que cuentas” que parte de la revisión de los lineamientos

curriculares y los estándares de competencia establecidos por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y fundamentada en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007) y los estudios en didáctica de la estadística de Batanero (2001). Entre los resultados más relevantes se encuentra el hecho de que los estudiantes muestran una disposición natural para el aprendizaje y la aplicación de competencias matemáticas a partir del trabajo de la estadística en relación con hechos de su vida escolar y familiar.

Finalmente se concluyó que es importante tener claridad conceptual y didáctica para la enseñanza del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos por parte de los docentes en la básica primaria, que con dicha claridad se puede lograr integrar los diferentes componentes matemáticos sin darle mayor relevancia a unos de ellos y relegando otros y que los sistemas de datos reales que se encuentran en el entorno de los estudiantes son una herramienta eficaz para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio y la comprensión de los sistemas de datos.

Descripción del problema

El problema de investigación se enmarca dentro de dos fenómenos del contexto mundial, la transición entre modernidad y posmodernidad y la globalización, entendidos desde los planteamientos de Hargreaves (como se citó en Rodríguez, 2005). Los primeros como el desarrollo de las tecnologías aplicadas tanto a los sistemas productivos de bienes y servicios; como a las aplicadas a la comunicación, forjando nuevas formas de reorganización económica, política y social. Y la globalización definida por Giddens (como se citó en Rodríguez, 2005) “la intensificación de las relaciones sociales mundiales que enlazan sitios distantes de forma tal que los sucesos locales están influidos por acontecimientos que ocurren a muchos kilómetros de distancia y viceversa”.

Todo este nuevo contexto mundial conlleva la necesidad de formar ciudadanos competentes para leer y comprender el mundo a partir de un lenguaje matemático y más específicamente desde la estadística y los conceptos básicos de la probabilidad según lo plantea Salcedo (2013) “En la actualidad hay un consenso internacional acerca de la importancia de la estadística y el análisis de datos como parte integral de la formación de un ciudadano moderno”. Esta nueva necesidad se ve reflejada en las reformas educativas que se han suscitado en países de Europa y de América Latina. Colombia no ha sido ajena a estas reformas; si bien en nuestro país la enseñanza de las matemáticas siempre ha estado presente en las escuelas, a través del tiempo la enseñanza en esta área se ha transformado desde diferentes propuestas curriculares de acuerdo a las necesidades históricas y del contexto nacional e internacional.

Según el documento de apoyo para el foro educativo Nacional 2014, explica de forma general el desarrollo curricular de esta área de enseñanza fundamental. Según este documento desde finales del siglo XIX los planes de estudio en matemáticas para la primaria, proponían

desarrollar destrezas de cálculo, fundamentalmente en las cuatro operaciones, algunas nociones de geometría con énfasis en los procesos de medición y su aplicación para resolver problemas de la vida cotidiana. En los años 70 llega la propuesta de matemática moderna, que introduce la teoría de conjuntos y algunos aspectos de lógica matemática, para 1984 desde la teoría general de sistemas; se estructura la enseñanza de la matemática a partir de cinco sistemas: numéricos, geométricos, métricos, de datos y lógicos.

La Ley General de Educación en 1994, los Lineamientos curriculares para matemáticas publicados en 1998 y la expedición de los Estándares Básicos de Competencias en matemática (MEN, 2006) plantean la enseñanza de las matemáticas desde cinco pensamientos y sus sistemas: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

A pesar que la escuela ha procurado asumir estos cambios la educación colombiana actualmente presenta bajos resultados en las pruebas internas y externas, los resultados de las pruebas estandarizadas que aplica el MEN año tras año muestran un notorio déficit en el aprendizaje de las matemáticas.

Aunque los resultados en general para todos los pensamientos son bajos se observa que el pensamiento aleatorio está dentro de los niveles con desempeños más bajos desde los primeros grados de la básica primaria.

La situación encontrada en investigaciones anteriores en relación con la enseñanza de la estadística y probabilidad en la básica primaria, presentan características similares con la problemática de la IEAB donde se realizó este estudio, de hecho uno de los índices que llevó a plantear el problema a intervenir, fue el análisis de los resultados de pruebas saber del año 2014

y de las pruebas internas del grupo Helmer Pardo del año 2015 de los grados tercero, quinto, noveno y once, en los que se evidencia los bajos resultados que muestran los estudiantes en general en matemáticas y lenguaje; y para el caso particular de las matemáticas se observa que la mayor dificultad la presentan en el componente aleatorio asociado a las diferentes competencias matemáticas que se evalúan, lo cual manifiesta la necesidad de implementar acciones de mejoramiento para ello. En el caso particular del grado tercero, la prueba saber 2014 plantea que entre el 35% y el 50 % de los estudiantes en nuestra Institución no logran resolver acertadamente preguntas que involucran aspectos relacionados con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos tales como la resolución de problemas a partir del análisis de datos recolectados o estimar grados de probabilidad de ocurrencia de eventos.

Aunado a lo anterior; las docentes de la básica primaria entrevistadas manifiestan como posibles causas de esta situación: la falta de tiempo para dedicarle a la enseñanza y al fortalecimiento de este pensamiento; especialmente en este periodo de transición a la jornada única asumida por la Institución educativa desde el año 2015, lo cual ha generado dificultades de adaptación a la dinámica de regular los tiempos para la ingesta de los alimentos y los espacios de clases, ya que la distancia entre los salones y el restaurante es considerable.

Debido al gran número de estudiantes y la poca cantidad de personal encargado de servir los alimentos, las filas para recibir éstos pueden durar entre 45 minutos y una hora y media para algunos grupos. Esta situación genera caos y dispersa la continuidad de los procesos de enseñanza, que se ven cortados por la nueva dinámica de ciudadela educativa. Las docentes también manifiestan en esta entrevista que consideran la poca relevancia que le dan a la enseñanza de temáticas relacionadas con la estadística y la probabilidad, asunto que se corroboró

con la aplicación de una encuesta a seis de los once docentes de los grados primero, segundo y tercero de la Institución.

Teniendo en cuenta las respuestas dadas por las docentes encuestadas, se pudo encontrar que la mayoría de los estudiantes del primer ciclo de básica primaria, si les alcanza el tiempo, dedican una hora al mes para realizar alguna actividad que plantea algunos libros de texto sobre desarrollo de pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, de la misma forma se pudo deducir a partir de esta entrevista, que en estas clases se trabaja con más regularidad las actividades de representación de datos presentes en gráficas y no se trabaja la clasificación, organización e interpretación de datos, la probabilidad de ocurrencia de algún evento, así como tampoco la formulación y resolución de problemas a partir de datos.

Para indagar más sobre la problemática se realizó una prueba diagnóstica escrita a los estudiantes del grado 3-4 para determinar su nivel de desempeño en la resolución de preguntas que evalúan la aplicación del pensamiento aleatorio y sistemas de datos. La prueba fue presentada por 31 estudiantes del grado tercero cuatro de la Institución educativa, de los cuales 14 tuvieron errores en el diligenciamiento de la hoja de respuestas lo cual impidió la lectura de sus desempeños, resultando en total 17 pruebas que pudieron ser evaluadas. La prueba consistió en diez preguntas en relación con el componente y tres competencias matemáticas (la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas). En el análisis de los resultados obtenidos por estos estudiantes se observa que a la mayoría de ellos se les dificulta la resolución de preguntas que requieren aspectos como representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpretar lo que un diagrama de barras determinado representa, describir características de un conjunto a partir de los datos que lo representan, resolver problemas a partir

del análisis de datos recolectados y resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.

Estas dificultades encontradas en los estudiantes en relación con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos son preocupantes, ya que manifiestan debilidad en procesos de comprensión, análisis, representaciones del mundo a partir de nociones matemáticas y de construcciones complejas. Habilidades necesarias para el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Contexto:

i. *La Institución Educativa.*

Otro aspecto que se tuvo en cuenta para el abordaje del diagnóstico de la situación, es el componente social y cultural de la Institución Educativa Colegio Académico de Guadalajara de Buga y de sus estudiantes tanto en general, como en particular los participantes de la presente investigación. Esta Institución ha marcado momentos históricos en la educación colombiana, con una historia de 273 años de antigüedad constituyéndose en una de las más antiguas de Colombia.

Desde hace cerca de 40 años la institución fue trasladada del centro histórico al sur de la ciudad, al barrio el Albergue perteneciente a la comuna 6.

Aunque está ubicada en una zona de estrato socio económico alto, la Institución atiende una población de sectores alejados con características de vulnerabilidad, constituyendo la lejanía entre el plantel y la población atendida una de las mayores debilidades del centro educativo.

Desde el año 2015 el colegio se constituyó en ciudadela educativa y adoptó para su funcionamiento el programa nacional de jornada única para la atención actualmente de una

población de 1.614 estudiantes para el año 2016 en todos los niveles de educación formal y dos aulas de inclusión de niños con discapacidad cognitiva.

Para la prestación del servicio educativo, la institución cuenta con un recurso humano en cabeza de 1 Rector, 5 Coordinadores y un equipo docente conformado por 82 maestros, en su mayoría con post grados en educación y algunos profesionales de otras áreas; además la institución por medio de convenios interinstitucionales, cuenta para apoyo de instructores deportivos en natación y lucha libre, profesor de banda filarmónica, profesor del club de ajedrez, administrador del punto vive digital y encargados de la biblioteca.

En general el cuerpo directivo y docente se caracteriza por un alto compromiso con la institución y con el servicio educativo que presta, a pesar de ello se observa una debilidad en el trabajo en equipo, evidenciándose esta problemática en el esfuerzo individual de algunos docentes en el fomento de proyectos desde la poesía, el canto, las danzas, las matemáticas y el deporte, que han llevado a algunos estudiantes en representación de la institución a eventos locales, departamentales y nacionales.

Dos de estos proyectos han sido los promovidos durante varios años para el fortalecimiento en el área de matemáticas en secundaria; el primero de ellos es una propuesta de bachillerato matemático y el segundo liderado por iniciativa de la presidenta del área de matemáticas para el año 2010 que dio inicio al club de matemáticas, el cual es de participación libre y tiene como objetivo reunir los estudiantes con intereses especiales en la materia para profundizar en ella, entre los logros de este programa está la representación de la institución en olimpiadas matemáticas a nivel municipal, departamental y nacional.

Actualmente no existe un programa especial de fortalecimiento del pensamiento matemático a nivel de básica primaria, por ello se hace importante una propuesta de trabajo diferente para el

área en este nivel de enseñanza, siendo ésta para el fortalecimiento del desarrollo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos una oportunidad para contribuir a este propósito.

ii. Los Estudiantes y su medio Socio - familiar

Los estudiantes que hacen parte de la institución se pueden caracterizar en dos grupos: uno de estudiantes con un alto sentido de pertenencia que disfrutan de participar y hacer uso de los diferentes programas educativos, deportivos y culturales que ofrece la institución así mismo como por el compromiso con su desempeño personal y académico y otro grupo que por el contrario, manifiestan el poco sentido de pertenencia que tienen hacia ella, condiciones que se reflejan en el porte inadecuado del uniforme, con la poca participación en eventos, el rechazo al cumplimiento de las normas de convivencia y el bajo compromiso con su desempeño personal y académico.

Algo similar se observa en los padres de estos estudiantes que en general son apáticos en la participación con la vida institucional, lo cual se evidencia en la inasistencia a las reuniones programadas, en la dificultad para nombrar representantes para los estamentos del gobierno escolar, el bajo acompañamiento a sus hijos para el cumplimiento de sus deberes escolares, la falta de apoyo a los docentes en los procesos formativos de sus hijos y el carácter asistencialista que le dan a la institución desconociendo el verdadero propósito educativo que le compete a ésta.

iii. El Grupo Objeto de la intervención.

La población con la que se realizará la intervención es un grupo conformado por 34 estudiantes: 12 niñas y 22 niños entre los 8 y 12 años, que se encuentran cursando actualmente el grado tercero de básica primaria, los cuales son niños que muestran agrado por estar en la institución e interesados en la implementación de nuevas estrategias de enseñanza en el aula. En relación con el nivel de desempeño académico de los niños se observa dificultades en la

apropiación de aprendizajes acordes a su grado de escolaridad en todas las áreas especialmente en lenguaje y matemáticas.

El grupo presenta heterogeneidad en relación con sus edades, su desempeño escolar y comportamiento. Son notorias las dificultades de disciplina de 5 estudiantes que afectan la convivencia y el ambiente de aprendizaje y también las dificultades de aprendizaje de 2 niñas que presentan condiciones de déficit cognitivo diagnosticado.

Estos estudiantes provienen de sectores de estratos socio económicos bajos, pertenecientes en un alto porcentaje a familias monoparentales a cargo de madres cabeza de hogar que tienen como actividad económica trabajos informales. Las madres y padres de familia pertenecientes al grupo se muestran interesados por la asistencia y el trabajo de sus hijos en el aula, pero en casa se evidencia una situación diferente donde no les refuerzan hábitos de estudio que se manifiestan con el incumplimiento y la falta de compromiso para ponerse al día cuando los estudiantes no asisten y la nula retroalimentación en casa de lo visto en clase.

Dadas todas estas situaciones son entendibles los bajos niveles de desempeño académico de los estudiantes en general, así como en los pensamientos y las competencias matemáticas y más aún en el pensamiento aleatorio que rompe con el sentido totalitario y exacto que se enseñan desde la aplicación de procedimientos (suma, resta, multiplicación y división) y para contribuir en un mejoramiento de estas debilidades se plantea esta propuesta de intervención, con la cual se busca fortalecer el desarrollo cognitivo de los estudiantes en matemáticas particularmente en el pensamiento probabilístico y los sistemas de datos, abordándolo desde la teoría del aprendizaje significativo según Ausubel (1983) y la metodología de situaciones Didácticas planteadas por Batanero (2001) en su libro Didáctica de la Estadística.

Formulación del problema:

Para lograr el propósito de la propuesta quedan de manifiesto preguntas como: ¿El análisis de datos será una buena estrategia para mejorar la comprensión en los estudiantes?, ¿Representarse el mundo en cifras y graficas puede ser una experiencia significativa para el aprendizaje de los estudiantes?, ¿Los estudiantes de grado tercero estarán en capacidad de comprender eventos relacionados a la probabilidad?, ¿Es suficiente el tiempo que se le está dedicando al trabajo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en la básica primaria de nuestra Institución?, ¿La dificultad que presentan nuestros estudiantes para asumir preguntas con este pensamiento matemático tienen que ver más con la didáctica del maestro o con la capacidad de comprensión de las preguntas de la prueba?, ¿Se le debe dedicar igual tiempo y relevancia al desarrollo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos que a los demás pensamientos matemáticos?, ¿Qué aspectos se pueden fortalecer en la enseñanza de las matemáticas que nos permitan mejorar el desarrollo de este pensamiento en nuestros estudiantes?, ¿Qué otras habilidades se fortalecerán en nuestros estudiantes al fortalecer este pensamiento?

Son muchas las preguntas que surgen de la reflexión del quehacer en el aula y de la responsabilidad de enseñanza para con los estudiantes, para con las metas educativas de nuestra Institución y los requerimientos de las Políticas Educativas Nacionales, por ello para abordar esta problemática planteamos la siguiente pregunta como orientadora de nuestro proyecto:

¿Cómo fortalecer el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos de los estudiantes del grado tercero cuatro de la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga durante el segundo semestre de 2016?

1 Justificación

La implementación de este proyecto de intervención permitirá a nuestros estudiantes el desarrollo de sus habilidades matemáticas a través de situaciones reales de la cotidianidad y relacionados en contextos y situaciones de carácter aleatorio. Aspectos que se han visto relegados debido a la poca relevancia que tiene en el primer ciclo de educación la enseñanza de la probabilidad y la estadística.

Actualmente en la enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de básica primaria se ha privilegiado el desarrollo del pensamiento numérico orientado hacia la memorización y ejercitación en la resolución de operaciones básicas de forma mecánica, dejando de lado procesos de observación, análisis, comprensión, planteamiento y resolución de problemas, aspectos que hacen parte de los propósitos educativos que define el MEN en cuanto al currículo para esta área, desde los primeros años de educación formal, MEN (1998); por esta razón se plantea esta propuesta de trabajo como estrategia en busca asumir la enseñanza de la matemática a partir de situaciones didácticas significativas y cotidianas que le permitan a nuestros estudiantes hacer representaciones de su realidad, comunicarse en un lenguaje propio de las matemáticas, expresar e interpretar ideas matemáticas, ordenar ideas para llegar a conclusiones, relacionarse con su realidad para plantear y resolver problemas: todo ello desde actividades y aspectos que involucran el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en inter-relación con todos los pensamientos y competencias matemáticas.

Dado que la institución ha tenido una preocupación por el fortalecimiento de los procesos de enseñanza de la matemática especialmente en la secundaria con propuestas como el bachillerato matemático y el Club de matemáticas, con este proyecto se propenderá a llevar esta propuesta de fortalecimiento del desarrollo del pensamiento lógico matemático desde la primaria, a partir de

la familiarización de los estudiantes con los conceptos básicos de la probabilidad, el análisis exploratorio de datos y el razonamiento estadístico, mediante una propuesta de construcción de conocimientos con una metodología participativa; así la implementación de este proyecto brindará inicialmente a los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Académico experiencias de trabajo con situaciones de sus contextos que los llevaran dentro y fuera del aula para abordar el aprendizaje de una manera didáctica y divertida mediante experiencias significativas con herramientas que les ayuden en el desarrollo de los pensamientos matemáticos y de otras áreas, al igual que en el abordaje de las pruebas de estado.

Además abordar este proyecto desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el cual hace parte de la propuesta pedagógica de nuestra institución, nos permitirá como docentes de básica primaria fundamentarnos más en la teoría del aprendizaje significativo y en los conocimientos de la disciplina, al igual que nos da la posibilidad de profundizar en la teoría y la didáctica de la enseñanza de una temática que es poco conocida para nosotros, al igual que para hallar estrategias para brindar a nuestros estudiantes experiencias de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de todas sus capacidades cognitivas y de interacción social ya que esta propuesta también conlleva a actividades de aprendizaje colaborativo y de la misma manera para dar cumplimiento a los propósitos educativos del estado y de nuestra Institución, proporcionándonos herramientas para implementar estrategias de aprendizaje significativo con el propósito de lograr despertar en nuestros estudiantes el gusto y el interés por el aprendizaje de las matemáticas.

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el desarrollo del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga.

Objetivos específicos:

Fortalecer el conocimiento disciplinar del área en las docentes participantes del proyecto.

Abordar situaciones didácticas que permitan familiarizar a los estudiantes de grado tercero con los conceptos básicos de probabilidad: azar, incertidumbre y aleatoriedad.

Plantear y aplicar situaciones didácticas que promuevan de la utilización del análisis exploratorio de datos y el razonamiento estadístico para estudiantes de grado tercero.

Referente conceptual

Referentes pedagógicos

Los referentes pedagógicos que orientaron el desarrollo del presente proyecto están dentro de los planteados por el modelo pedagógico de nuestra Institución, el cual se sustenta de la teoría cognitiva y la teoría Sociocultural bajo los postulados constructivistas de Piaget, Vygotsky y David Ausubel, al igual que de la teoría sociocultural de la educación de Bárbara Rogoff con base en estos referentes se propone una visión constructivista y sociocultural de las matemáticas. Finalmente como referente didáctico planteamos la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007).

El constructivismo: teoría de desarrollo cognitivo

Los aportes de la teoría de Piaget y Vygotsky dan forma a la concepción constructivista del aprendizaje, cuya finalidad es configurar un esquema para el análisis, la explicación y comprensión de los procesos escolares de enseñanza-aprendizaje.

Jean Piaget concibe al niño como un ser biológico cuyo desarrollo avanza en orden por diferentes etapas, las cuales condicionan su aprendizaje influenciado por la interacción del niño con el medio físico. La teoría de desarrollo cognitivo de Piaget se centra en la equilibración, la cual plantea que el niño logra el aprendizaje cuando se enfrenta a un conflicto cognitivo que produce un desequilibrio, que lo lleva reconstruir un equilibrio mediante un proceso de asimilación y acomodación de un nuevo conocimiento. Este desequilibrio puede surgir cuando se enfrenta a una información nueva que le llega o en la interacción con sus pares en la discusión de puntos de vista diferentes. Es de esta forma que Piaget (según se citó en Rogoff, 1993) plantea que el alcance de este equilibrio le permite al niño reestablecer el nuevo aprendizaje en un nivel superior.

Lev Vygotsky a diferencia de Piaget, concibe el niño principalmente como un ser social. La mediación, es un concepto que planteaba para explicar que el desarrollo cognitivo se da en la interacción que permite al niño actuar más allá de su capacidad individual, apoyado en una persona con mayor experiencia; este concepto es conocido como *zona de desarrollo próximo*, que según Vygotsky, es el dialogo adaptado que se da entre un interlocutor experto (adulto) y el niño para lograr la comprensión que lleva al crecimiento cognitivo.

A partir de las teorías constructivistas, Ausubel (1983) desarrolla su teoría de aprendizaje significativo la cual plantea dos postulados: en primer lugar considera que el aprendizaje depende de la estructura cognitiva previa que posee el estudiante (conocimientos previos) y la relación que hace entre éstos y la nueva información que adquiere (Proceso de asimilación y acomodación.) Para Ausubel (1983) un aprendizaje es significativo cuando los nuevos contenidos son relacionados con lo que el estudiante ya conoce, pero no al pie de la letra, sino de acuerdo con la teoría de equilibración de Piaget. Por relación sustancial y no arbitraria refiere que las ideas se relacionan con algún aspecto ya existente y relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

En conclusión el constructivismo postula que el alumno construye sus propios esquemas de conocimiento para una mejor comprensión de los conceptos.

La enseñanza y el aprendizaje como actividad sociocultural.

El paradigma Socio cultural desde el que se plantea este referente pedagógico parte de una mirada desde la cognición situada de Rogoff (1993) la cual es inspirada de la teoría de Vygotsky y refiere a Piaget para plantear que el conocimiento adquirido por medio del aprendizaje, es inseparable del contexto desde el que surge y en el que se utiliza. En otras palabras: las

situaciones de interacción de los niños con los adultos o entre ellos permiten estar en contacto con los elementos socioculturales, lo cual lo llevan a desarrollar destrezas que debe adquirir para desenvolverse en su medio.

Esta teoría está estrechamente relacionada con la teoría de Vygotsky ya que plantea la importancia de la interacción con otros más hábiles, aunque no siempre estos tengan una intención de enseñanza o se encuentren en contextos específicos de enseñanza. A esta interacción la autora la ha llamado participación guiada (Rogoff, 1993). Ahora bien esta interacción no solo se da entre los individuos cara a cara, también se da mediante la interacción con la tecnología y los medios de comunicación. Rogoff (1993) refiere otro concepto que es pertinente para el trabajo escolar y es el de apropiación participativa. Para la autora, la participación en sí misma es el proceso de apropiación o desarrollo cognitivo, que no es más que interacción que hace el individuo con otro o con un grupo, asumiendo un compromiso y haciendo contribuciones mediante acciones propias o aportando a las acciones o ideas de los demás. Para Rogoff (1993), es necesario crear situaciones de apoyo en las que los niños puedan explicar en un nivel de competencia mayor, las destrezas y conocimientos que ya poseen. En este proceso de cognición se hacen indispensables: la observación, la comunicación, la comprensión y la adaptación.

Una visión constructivista de las matemáticas.

La política educativa actual propone un ideal de enseñanza de la matemática que supone garantizar la igualdad de oportunidades de todos los niños y niñas y jóvenes, sin importar la su situación económica, social o sus antecedentes socioculturales. El Ministerio de Educación Nacional (MEN 1998) en su documento de lineamientos curriculares de matemáticas plantea una concepción constructivista de la matemáticas para el logro de este ideal; desde una mirada del intuicionismo, el constructivismo también considera que las matemáticas son una creación

de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos, Cantor en (como se citó en MEN, 1998) planteaba que “La esencia de las matemáticas es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis”. Estas concepciones constructivistas de las matemáticas conciben un trabajo intelectual por parte del estudiante que considera no sólo el aprendizaje de teoremas, sino que un aprendizaje significativo le exigirá al estudiante que actúe frente a una situación que le genere un conflicto cognitivo, que formule preguntas, que pruebe soluciones, que construya modelos de objetos y procedimientos matemáticos, el uso de lenguajes, conceptos y teorías de la ciencia, que los intercambie con otros, que de acuerdo con sus construcciones tome decisiones, etc... esto implica también que el maestro recontextualice su didáctica para hacer del aula de clase un ambiente de construcción del aprendizaje. Que dé cuenta del paradigma constructivista de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos.

Una visión socio cultural de las matemáticas

En los últimos años, se han originado cambios en las concepciones de las matemáticas, estudios de sociología del conocimiento y nuevos planteamientos de la filosofía de las matemáticas, han sido factores que han originado dichos cambios. MEN (1998) plantea que “el conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven”, es decir que es tarea de la escuela hacer que las matemáticas sean significativas para nuestros estudiantes.

Según Rodríguez (2015) citando a D'Ambrosio (2007) en el año 1968 en la conferencias iberoamericanas de educación matemática (IACME, Inter-American Conferences on Mathematics Education) se discute por primera vez los objetivos de la educación matemática

desde una perspectiva sociocultural y política en donde surgen cuestiones tales como: ¿qué matemática necesitan nuestros estudiantes aprender?, ¿qué es lo que deberían aprender?, ¿cuáles son las razones para ello? En relación con el aspecto socio cultural y político de la educación matemática se debe tener en cuenta que está estrechamente relacionado con la industria, la tecnología, la economía, la ciencia, la política, lo militar como base del desarrollo de la humanidad. Además ha sido la base para el desarrollo de la sociedad.

Para D'Ambrosio (2007) la matemática constituye un patrimonio cultural de la humanidad y su aprendizaje es un derecho básico de todas las personas, de acuerdo con esto la escuela debe procurar medios para que todos los niños tengan la oportunidad de aprender matemática de un modo significativo, es decir que los niños y jóvenes puedan tener posibilidad de apropiarse en un nivel adecuado los conceptos y los métodos fundamentales de la matemáticas y entender el papel que desempeña la matemática en la sociedad y en la naturaleza.

Bishop (1999) en su libro “Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural” plantea una propuesta curricular partiendo de seis actividades comunes en toda cultura: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Su propuesta articula estos seis tipos de actividades de trabajo en grupos pequeños, que promueven la comunicación, el esfuerzo compartido en busca de un objetivo común que puede ser la resolución de un problema.

Esta propuesta de trabajo articula las concepciones constructivistas y socioculturales de los referentes teóricos del modelo pedagógico de la IEAB, ya que le proporciona al docente herramientas que le permiten relacionar a todos los alumnos con los contenidos de la matemática, sin importar el medio sociocultural en que se desarrollen. Es decir, relacionar el saber matemático de la escuela, con el saber matemático que vivencia el estudiante en la calle; promoviendo un papel activo en la construcción del aprendizaje por parte del estudiante e

involucrando los procesos de participación guiada y de apropiación participativa de la teoría Sociocultural.

Las Situaciones didácticas como estrategia didáctica:

Una situación didáctica puede entenderse como un medio didáctico que conlleva un objetivo de enseñanza- aprendizaje. Esta puede ser un problema, un juego, una lectura, un proyecto de aula u otra actividad diseñada por el docente.

La aplicación de una estrategia didáctica establece un tipo de relación estudiante-docente, donde la responsabilidad de que el estudiante aprenda está en la situación didáctica misma y la responsabilidad del docente pasa a ser el diseño de la situación didáctica y la del estudiante recae en su interés por resolver la situación de aprendizaje que le plantea la situación didáctica. En esta forma de enseñanza el docente debe diseñar situaciones de aprendizaje que por exigencia misma de la actividad el estudiante por si solo o en interacción con sus compañeros vaya aprendiendo. Según Brousseau (2007), una situación didáctica se establece entre un grupo de alumnos y un profesor que usa un medio didáctico -incluyendo los problemas, materiales e instrumentos, con el fin específico de ayudar a sus alumnos a reconstruir un cierto conocimiento. Para lograr el aprendizaje, el alumno debe interesarse personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. Brousseau (2007) diferencian cuatro tipos de situaciones didácticas que se pueden desarrollar a partir de una inicial que se va transformando de acuerdo a la interacción del estudiante y la situación:

- A. Situación de acción donde se resuelve el problema planteado.
- B. Situaciones de formulación/comunicación: en las que el alumno debe usar el lenguaje matemático para comunicar la solución de los problemas.

C. Situaciones de validación: donde se pide a los alumnos las pruebas de que su solución es la correcta en busca de favorecer el debate con los compañeros para descubrir los puntos erróneos.

D. Situaciones de institucionalización: Tienen como fin dar un estatuto "oficial" al nuevo conocimiento aparecido.

Referentes teóricos

Después de abordar los referentes pedagógicos que orientan esta propuesta de trabajo se definieron las categorías teóricas que ayudan a fundamentarlo.

El presente proyecto gira en torno desarrollo del pensamiento aleatorio llamado también probabilístico o estocástico, es uno de los cinco pensamientos matemáticos que plantea el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su última reforma curricular.

MEN (1998) define este pensamiento como aquel que “ayuda a fundamentar la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o ambigüedad; mediante la obtención de medidas ligadas a la probabilidad y la estadística”.

Es a partir de este enunciado que definimos las siguientes categorías teóricas:

La estadística en la escuela herramienta valiosa para analizar la realidad.

Aunque se tiene registros primarios del uso de la estadística por civilizaciones antiguas en la recolección de datos, es sólo desde la segunda mitad del siglo XX que las reformas educativas han ido dando mayor importancia a su inclusión en los programas de enseñanza básica desde las políticas educativas estatales, como es el caso para nuestro país en el año 1984 inicia una renovación curricular que estructura la enseñanza de las matemáticas desde cinco; sistemas entre los cuales se incluye por primera vez los sistemas de datos para educación primaria y secundaria, posteriormente en 1998 con la publicación de los lineamientos curriculares se reorganiza esta

enseñanza a partir de cinco pensamientos matemáticos que incluyen el pensamiento aleatorio el cual se compone de contenidos para el tratamiento de la información, el azar y la probabilidad, en todos los ciclos de enseñanza.

Actualmente son referentes en la didáctica de la enseñanza de la estadística en la escuela, el grupo de investigación en educación estadística del departamento de la didáctica de la matemática de la universidad de Granada en España. Grupo del que es coordinadora la doctora en matemáticas María del Carmen Batanero Bernabeu con una experiencia de cerca de 34 años y con más de 100 artículos publicados sobre el tema.

Siendo la experiencia desarrollada por esta autora la que nos aporta para la definición de conceptos fundamentales para este proyecto.

Uno de los conceptos que involucra el presente trabajo es el termino de estadística entendida este como “una forma de razonar que a partir de inferencias en situaciones de incertidumbre y de los datos permite guiar la toma decisiones” (Batanero, 2009, p.1).

En el mundo actual un razonamiento eficiente requiere la interpretación sobre aspectos cotidianos como son por ejemplo la información que brindan los medios de comunicación, en los que a diario se presentan datos y resultados de encuestas de opinión pública, estadísticas de salud, deportivas, educativas, económicas. Y una sociedad globalizada como en la que se vive actualmente requiere saber leer dichas informaciones, razonar sobre los datos presentados, conocer el proceso que con lleva la obtención del dato hasta y como llega a ser presentado en tablas y gráficos estadísticos.

Aunque aclara que la estadística, es quizás la única rama de las matemáticas donde aún hay discusiones sobre su conceptualización, Batanero (2001) plantea la siguiente definición de estadística:

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final. (p. 9)

Finalmente Batanero (2001) define la estadística como “la ciencia de los datos y plantea como objeto de la estadística el razonamiento a partir de datos empíricos donde los datos no son números, sino números en un contexto” de acuerdo con ello encontramos en la estadística desde su concepción descriptiva e inferencial la interpretación de los procesos estadísticos pertinentes para este proyecto, concepciones que se explican brevemente a continuación:

1.1.1.1 La estadística Descriptiva.

Su interés se centra en describir datos y representarlos en gráficos sin aplicarle principios de probabilidad, sólo con fines comparativos.

1.1.1.2 La estadística inferencial.

Estudia los resúmenes de datos con referencia a un modelo probabilístico, que permite elaborar conclusiones con base en la información obtenida.

Otros conceptos que nos permiten entender mejor lo implícito la enseñanza de la estadística se definen a continuación:

Las intuiciones.

Las intuiciones son según Batanero (2001) el primer paso para enseñar probabilidad en los niños. Ella señala que éstas son las que permiten que los niños diferencien entre situaciones aleatorias y deterministas. Fischbein (como se citó en Batanero, 2001) define las intuiciones como procesos cognitivos que intervienen directamente en las acciones prácticas o mentales y

sirven para extrapolar o hacer predicciones ya que parecen autoevidentes para el sujeto, sin necesidad de una demostración. Para Fischbein (como se citó en Batanero, 2001) las intuiciones se dividen en primarias y secundarias definiéndolas así:

a) Las intuiciones primarias se adquieren directamente con la experiencia, sin necesidad de ninguna instrucción sistemática. Ejemplo de ellas son: las intuiciones espaciales elementales, como el cálculo de distancia y localización de objetos, o el admitir que al lanzar un dado todas las caras tienen la misma probabilidad de salir.

b) Por el contrario, las intuiciones secundarias se forman como consecuencia de la educación principalmente en la escuela y tienen que ver con la construcción de las nociones y conceptos de probabilidad y aleatoriedad explicados a continuación y que son referentes del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

La probabilidad y aleatoriedad.

La aleatoriedad es el cálculo de la probabilidad de un fenómeno del que no se conoce sus leyes, lo cual hace la predicción de su resultado imposible como en los fenómenos naturales o los juegos de azar.

La probabilidad es una medida que permite realizar un acercamiento a la determinación de resultado de un suceso o fenómeno aleatorio.

La probabilidad es la rama de la matemática que estudia los resultados posibles de los fenómenos aleatorios, que según Batanero (2001) son aquellos a los que podemos aplicar el cálculo de probabilidades.

La probabilidad y la aleatoriedad hacen parte de las intuiciones secundarias que surgen como consecuencia de un proceso de enseñanza planeado y programado para ello.

En la actualidad los principios de probabilidad y aleatoriedad se aplican a fenómenos relacionados con las ciencias naturales, sociales, a fenómenos propios de la vida cotidiana y de las matemáticas. A continuación se definen las diferentes concepciones de estos principios.

1.1.1.3 Concepción clásica de probabilidad y aleatoriedad.

En su concepción clásica, la probabilidad de un suceso es igual al cociente entre el número de casos favorables al suceso y el número de casos posibles, siempre que todos sean equiprobables, para Batanero (2001) esta acepción de la probabilidad, se considera cuando un objeto (o un suceso) es un miembro aleatorio de un conjunto de objetos (población), si la probabilidad de obtener este objeto (en un sorteo u otro experimento) es igual a la de cualquier otro objeto del grupo.

1.1.1.4 Concepción frecuencial de probabilidad y aleatoriedad.

En esta concepción la probabilidad se define como la frecuencia observada de un evento durante un gran número de intentos y se expresa como la fracción de veces que un evento se presenta a la larga cuando las condiciones son estables, sobre esta concepción de probabilidad expresa Batanero (2001) que “esta definición de la probabilidad no proporciona, además, un valor exacto de la probabilidad, sino sólo una estimación del mismo”. Esto se refiere a que el valor de la frecuencia es relativa a las frecuencias de ocurrencia del evento y proporciona probabilidades aproximadas.

1.1.1.5 Concepción subjetiva de probabilidad y aleatoriedad.

La concepción subjetiva de la probabilidad se aplica en casos que hay sólo una oportunidad de ocurrencia del evento y ocurrirá o no esa sola vez. A diferencia de los casos anteriores donde la aleatoriedad y la probabilidad son propiedades "objetivas" que se asigna al suceso o elemento

de una clase, en el subjetivo es la persona basando la evidencia que tenga a su disposición quien decide si el objeto es aleatorio o que asigna una probabilidad.

Desde esta concepción prima un carácter subjetivo de la probabilidad ya que lo que puede ser aleatorio para una persona puede no serlo para otra. De esta forma la aleatoriedad no es una propiedad física "objetiva", sino que tiene un carácter subjetivo según lo plantea (Batanero 2001). En la búsqueda del hombre de entender y explicar la realidad a partir de las matemáticas surge también en relación con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos la relación que se establece entre la estadística y la probabilidad.

Referente Metodológico

Este proyecto de investigación surge de la necesidad de dar respuesta a la situación problema que se describe al inicio de este trabajo. En los últimos años ha sido un reto desde el comité de área de matemáticas de la institución Educativa diseñar estrategias para contribuir al desarrollo del pensamiento matemático con las últimas normas educativas: Lineamientos curriculares (LC), estándares Básicos de Competencias (EBC), Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). En análisis hechos en reuniones de comité, se viene manifestando la falta de bases que muestran los estudiantes de básica primaria en lo referente a la estadística y la probabilidad, las cuales se evidencian en la dificultad que presentan al resolver situaciones que impliquen la aplicación de conocimientos referentes al componente del pensamiento aleatorio.

Mediante esta investigación se busca diseñar y aplicar una estrategia didáctica que fortalezca el pensamiento aleatorio en la enseñanza de la matemática en el primer ciclo de educación básica primaria, interviniendo directamente el grado tercero de la Institución Educativa Académico de Buga.

Tipo de investigación

Este proyecto se plantea como una Investigación Cualitativa (IC) la cual se caracteriza por buscar como lo plantea Dilthey (según lo citó Martínez, 2011) “la comprensión e interpretación de la realidad humana y social tal como la conciben los sujetos en su contexto natural”. Y dado que la educación es un acto de la realidad de los estudiantes y se desarrolla en un contexto natural al cual acuden ocho horas al día, durante por lo general 11 años de sus vidas, la escuela se convierte en un escenario idóneo para abordar y conocer las dinámicas socio afectivas y cognitivas que se desarrollan en este espacio y tiempo determinado.

Paradigma critico social

El paradigma que soporta este trabajo es el crítico social, dado que la naturaleza de la IC es el estudio de las condiciones de los seres humanos y su conocimiento del mundo, el desarrollo de este proyecto se asume desde este enfoque, que nace de las teorías sociales de Kant , Hegel Y Marx las cuales le dan a la reflexión una legitimidad para la creación de conocimiento. Y la reflexión es una herramienta básica para el que hacer docente y para la transformación de las prácticas en la escuela.

Método Investigativo

Desde la maestría se propone como modelo investigativo la Investigación Acción (IA). La IA fue concebida por Kurt Lewin en los años 40, quien argumentaba que se podía lograr en forma simultánea avances teóricos y cambios sociales.

Inicialmente este tipo de investigación fue utilizada para el estudio de los fenómenos sociales pero a partir de los postulados de Elliott (1990) y con Stenhouse (1979) se empieza a utilizar en el campo de la educación.

Para Elliott (1990) “el propósito de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema” esta situación le da al profesor desde la IA la posibilidad de observar y reflexionar al asumir una postura exploratoria, para verse así mismo como objeto de estudio y de reflexión, para la comprensión de los fenómenos estudiados desde la mirada de todos los participantes.

Stenhouse (1979) por su parte plantea la IA no sólo como un proceso de interrogación y observación reflexiva sobre lo que se observa, si no que conlleva la búsqueda de estrategias para abordar y transformar la realidad. Partiendo de estos dos principios definimos la investigación-acción como método más pertinente para nuestro proyecto ya que nos implica un proceso de

interrogación y reflexión; además el planteamiento de una propuesta de intervención y de transformación de las prácticas educativas.

Se pueden identificar tres tipos de investigación-acción aplicables en educación:

- A. Técnica: tiene como objetivo desarrollar prácticas más eficaces, mediante la participación de los maestros en programas ideados por expertos.
- B. Práctica: en este tipo de investigación el docente tiene mayor autonomía; elige el problema a investigar y posee mayor control del proyecto.
- C. Crítica-emancipadora: está relacionada con el propósito de cambio de las prácticas docentes, las cuales generan una transformación.

A partir de la IA, Kemmis (como lo citó Rodríguez, Heraiz, Martínez, Picazo, Castro y Bernal 2010) desarrollo una serie de pasos ordenados como modelo para ser aplicada en educación organizándola desde cuatro momentos que son: la planificación, la acción, observación y reflexión; proceso que se desarrolla en forma cíclica y que es el eje del desarrollo de esta investigación. A continuación se describe el paso a paso que se realizó a partir del modelo de Kemmis (1989) para el desarrollo de esta investigación.

Proyecto de Investigación Acción: pasos

1.1.1.6 Planeación

El objetivo de esta fase consistió en profundizar en el diagnóstico del problema. Para definirlo desde los aspectos relacionados con la enseñanza, se aplicó como técnica de recolección de la información una entrevista semiestructurada entendida desde Spradley (como lo citó Lucca y Berrios 2003) como la interacción entrevistador- entrevistado, el cual está vinculado por una relación de persona a persona cuyo deseo es entender más que explicar; se da a partir de

preguntas abiertas, de enunciados claros, preguntas únicas, simples y que impliquen una idea principal que refleje el tema central de la investigación. Esta entrevista se aplicó a tres docentes del primer ciclo de básica primaria y tuvo como objetivo indagar sobre sus criterios con respecto a la enseñanza de los componentes básicos del pensamiento aleatorio, desde el currículo institucional, los lineamientos del MEN y de sus conocimientos del tema y su afinidad o gusto por la enseñanza de las matemáticas. Este espacio también se utilizó para llenar una ficha de caracterización de las docentes para conocer su línea de formación, su tiempo de experiencia, y su afinidad por las áreas que enseña entre otros aspectos.

A continuación se presentan las observaciones de las respuestas de las profesoras, las cuales nos permiten contextualizar la enseñanza del pensamiento aleatorio en la Institución Educativa y en la descripción del problema:

Pregunta	Aspecto común en las respuestas
1. ¿cuál asignatura es la que más disfrutas enseñar?	El total de las docentes manifiesta disfrutar más con la enseñanza del área de lenguaje. Siendo este otro aspecto en contra del trabajo del pensamiento aleatorio; ya que es muy común que el docente dedique mayor tiempo y dedicación a la enseñanza de aquello que más disfruta.
2. ¿Cuál es la asignatura en la que tiene mejores desempeños sus estudiantes y por qué?	El total de las docentes coinciden que en educación física los niños tienen mejor desempeño. Manifiestan que los niños muestran mucho entusiasmo al salir del salón de clases y al practicar actividades físicas. “los niños son felices pateando una pelota o un tarro o lo que sea”
3. ¿Cuál es la asignatura en la que tienen desempeños más deficientes sus estudiantes y por qué?	Las docentes coinciden que en matemáticas y español se presentan mayor dificultades de desempeño, manifiestan que especialmente en matemáticas los niños necesitan mucho refuerzo en casa y falta el acompañamiento de los padres. Y en lenguaje deben practicar lectura y que los estudiantes no tienen cultura lectora. “son muy perezosos para leer y cuando leen no entienden lo que leyeron” E.p3

4. ¿Qué es lo más relevante en la enseñanza de las matemáticas entre los grados primero y tercero?	Aprender a leer los números, que los reconozcan hasta el mil por lo menos, sumar, restar con ellos, las tablas de multiplicar sencillas y dividir por lo menos por una cifra. “pero se pasan los tres años en esas y muchos llegan a quinto y no han aprendido nada”
5. ¿Entienden ustedes que es el pensamiento aleatorio en la enseñanza de las matemáticas?	Todas las docentes manifiestan que no saben
6. ¿Cree que enseñar estadística es fundamental en el grado que usted enseña?	Las docentes manifiestan que no lo consideran fundamental “ si no aprenden a sumar ni a restar menos aprenden estadística” las docentes manifiestan que la estadística está bien enseñarla en grado quinto
7. ¿Enseña usted estadística en su grupo?	Las docente 1 y 2 manifiesta que no. “no me alcanza el tiempo” La docente 3 manifiesta que al final del periodo hacen alguna actividad del libro”
<p>Análisis: las respuestas de las docentes determinan que ninguna prefiere enseñar matemáticas, y además que está no es una materia que los estudiantes disfruten trabajar.</p> <p>También las respuestas dejan ver que el acompañamiento en casa es muy escaso, pero cabe anotar que en la Institución Educativa se ofrece una jornada de 8 horas, lo cual hace muy difícil que un estudiante de entre 6 y 10 años al terminar con esta jornada académica tenga la actitud o la aptitud para continuar estudiando en casa.</p> <p>Así mismo las docentes dejan entender que en la enseñanza de las matemáticas le dan mayor relevancia al pensamiento numérico y dejan de lado los demás tipos de pensamientos matemáticos.</p> <p>Se deja ver que las docentes no conocen los pensamientos matemáticos y no tienen presentes los estándares que propone el MEN para la enseñanza de esta área. Se debe resaltar que ninguna de las tres es delegada de primaria para el consejo área de matemáticas.</p> <p>Y finalmente manifiestan que no enseñan estadística, ya que no lo consideran relevante, que les parece muy complejo para ser enseñado en el primer ciclo de básica primaria.</p> <p>Esta información recolectada nos permite entender por qué nuestros estudiantes de grado tercero tienen deficiencias en su desempeño al tener que solucionar problemas que involucren elementos de pensamiento aleatorio.</p>	

Figura 1. Cuadro de análisis de entrevista con docentes

Para el diagnóstico del problema con los estudiantes se aplicó un taller lúdico que consistía en resolver diez problemas en relación con el componente aleatorio y tres

competencias matemáticas (la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas). En el análisis de los resultados obtenidos por estos estudiantes se observa que a la mayoría de ellos se les dificulta la resolución de preguntas que requieren aspectos como representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras e interpretar lo que un diagrama de barras representa, describir características de un conjunto a partir de los datos que lo representan, resolver problemas a partir del análisis de datos recolectados y resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.

Como técnica de recolección de la información se realizó un dialogo con los estudiantes frente a sus respuestas y dificultades frente a cada pregunta. Para la recolección de la información se grabó un audio del que posteriormente se hizo un diario de campo de los aspectos observados, después de utilizados estos instrumentos, se utilizó la codificación como técnica de análisis cualitativo de la información recopilada.

Tabla 1

Tabla de análisis de los resultados de la prueba diagnóstica a los estudiantes.

Desempeño al que apunta la pregunta:	Número de la pregunta	Acier tos	Desaciertos
Representar un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras	4	4	18
	5	4	18
	9	7	15
Interpretar lo que un diagrama de barras determinado representa	2	11	11
	6	10	12
Describir características de un conjunto a partir de los datos que lo representan	7	11	11
	8	10	12
Resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos	1	9	13
	3	10	12
	10	2	20

31 estudiantes del grado tercero cuatro participaron de la actividad, de los cuales 9 tuvieron errores en el diligenciamiento de la hoja que se usó para recolectar las respuestas;

lo cual impidió la lectura de sus desempeños; resultando en total 22 estudiantes de los que pudo ser evaluado su desempeño.

Un dato que se pudo recolectar de esta prueba y que se muestra en la tabla anterior fue que trece de los veintidós estudiantes que participaron, logró resolver acertadamente sólo entre cero y cinco de las diez preguntas y sólo 9 de ellos acertaron entre seis y ocho preguntas. De estos nueve estudiantes, al menos tres de ellos manifestaron haberle atinado sin saber, por ser de selección múltiple.

Grosso modo estos resultados permiten definir como foco para la definición del problema, que los estudiantes tienen desempeños bajos en la resolución de problemas que involucran componentes del pensamiento aleatorio; ya que más del 50% no logran resolver problemas de situaciones cotidianas que involucren el conocimiento de saberes relacionados con la estadística y la probabilidad

1.1.1.7 Acción

A partir del problema identificado y descrito en el presente trabajo se plantean acciones para cambiar o mejorar la práctica profesional y con ello los aprendizajes de los estudiantes. Se parte del conocimiento del contexto de la Institución Educativa, de las características del grupo a intervenir y de los recursos disponibles para proponer las siguientes acciones que tienen como objetivo implementar estrategias que den cuenta de un proceso de IA (observación, reflexión y evaluación) para el logro de los objetivos del proyecto.

En el desarrollo de la intervención, se realizaron las siguientes acciones:

A) Revisión documental: Partiendo de la realidad de reconocer el poco conocimiento que se posee sobre la temática, debido a la formación como docente de educación preescolar, y en busca de alcanzar el primer objetivo de esta investigación, se plantea la revisión documental como una

primera acción para ir fortaleciendo el conocimiento disciplinar en el tema que compete al propósito de este trabajo. El uso de documentos es una técnica de recolección de información que según Corbetta (2007, p.388) “puede ser aplicada en investigación cualitativa ya que son producto de las sociedades y permanecen como <<huellas>> de una cultura y pueden servir de documentación para el investigador social”.

Esta técnica permite hacer un acercamiento en el ámbito educativo a propuestas curriculares, propósitos de formación, concepciones y propuestas educativas institucionales. Para este proyecto se hizo necesario la revisión del currículo de Matemáticas para el primer ciclo de educación básica primaria de la I.E. a la luz de documentos como los Lineamientos curriculares (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) en lo referente al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Esta actividad tuvo como objetivo definir una línea para el diseño de situaciones didácticas desde el pensamiento aleatorio y las cinco competencias matemáticas y se usó como instrumento una ficha de revisión documental, diseñada por la autora a los documentos revisados.

Ficha de revisión documental	
Lineamientos curriculares de Matemáticas	Estándares Básicos de competencias
<p>Disposiciones Generales: este documento en su apartado 2.4.2.4 plantea lineamientos para la enseñanza del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.</p> <p>El documento plantea que la introducción de la estadística y la probabilidad en el</p>	<p>Disposiciones Generales: este documento define el conjunto de estándares en términos de procesos de desarrollo de competencias que se desarrollan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el</p>

<p>currículo de matemáticas crea la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo al permitir, sobre un conjunto de datos, proponer diferentes inferencias, las cuales a su vez van a tener diferentes posibilidades de ser ciertas. En contextos significativos, donde los estudiantes en la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación puedan exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones. “Explorar e interpretar los datos, relacionarlos con otros, conjeturar, buscar configuraciones cualitativas, tendencias, oscilaciones, tipos de crecimiento, buscar correlaciones, distinguir correlación de causalidad, calcular correlaciones y su significación, hacer inferencias cualitativas, diseños, pruebas de hipótesis, reinterpretar los datos, criticarlos, leer entre líneas, hacer simulaciones, saber que hay riesgos en las decisiones basadas en inferencias” son logros importantes en el aprendizaje de la estadística.</p>	<p>desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo.</p> <p>Estos conjuntos de estándares están definidos por conjuntos de grado.</p> <p>A continuación se refieren a los planteados para el ciclo de primero a tercero de educación Básica primaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas. • Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar. • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos. • Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras. • Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos. • Explico –desde mi experiencia– la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia
---	--

	<p>de eventos cotidianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro. • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.
<p>En esta revisión documental se encuentra que las disposiciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza del pensamiento aleatorio, en el primer ciclo de educación básica primaria, están orientadas hacia el reconocimiento de los datos como sistema; a partir de la identificación, recolección, organización y clasificación de información e interpretación de los mismos. De igual forma estas disposiciones invitan a enseñar la representación gráfica de la información a través de gráficas de barras y pictogramas y a la orientación para la formación de juicios producto del análisis que cada estudiante haga de forma autónoma, a partir de situaciones cotidianas del entorno de los estudiantes en contextos significativos.</p>	

Figura 2. Cuadro de revisión documental. Fuentes: MEN (1988), MEN (2006)

Otros de los temas seleccionados para la revisión documental fueron los siguientes:

La enseñanza de la estadística en la escuela primaria.

La didáctica de la estadística.

Estadística y probabilidad en primaria.

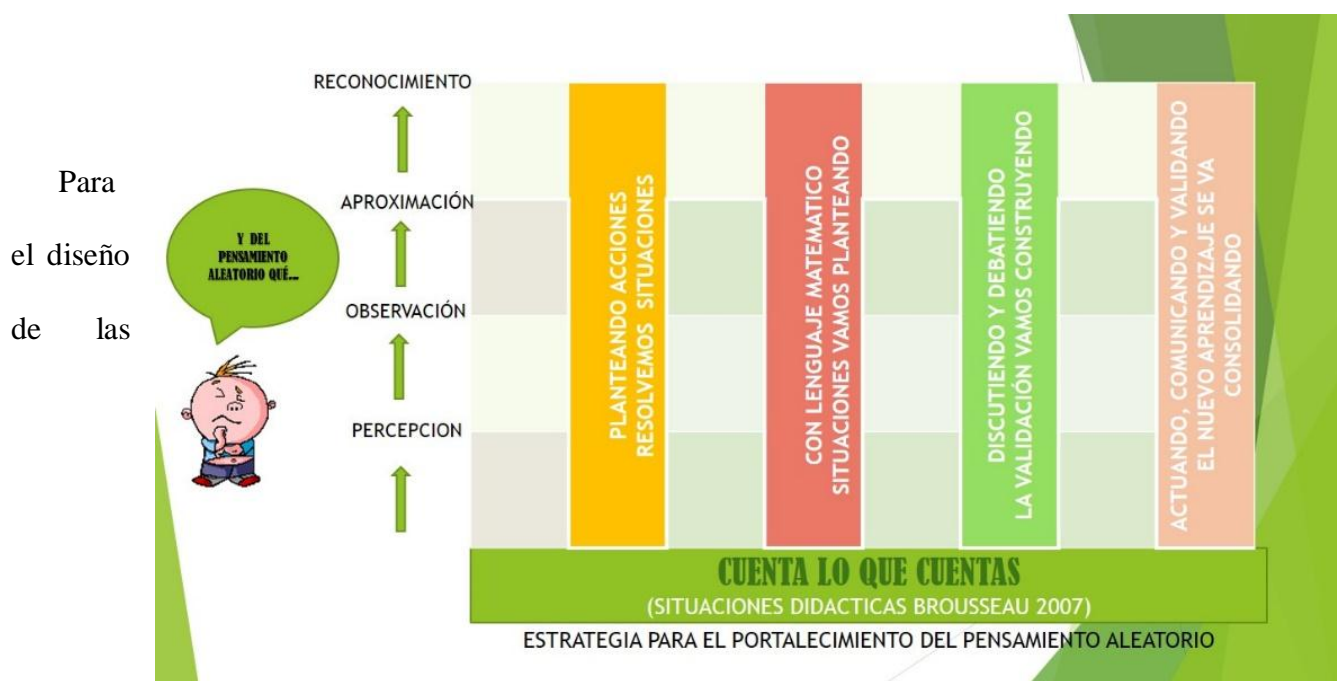
Las competencias matemáticas.

Lineamientos curriculares de matemáticas: componente del pensamiento aleatorio

B) Diseño de la propuesta: a partir de la comprensión del diagnóstico de la situación y de la revisión documental se crea para la intervención de la problemática central una estrategia denominada: *Cuenta lo que cuentas*

Esta estrategia se diseña teniendo en cuenta la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007) explicada en el referente pedagógico del proyecto.

La estructura de la estrategia se presenta en el esquema que se encuentra a continuación:



situaciones didácticas se hizo uso del formato de planeación institucional, que se anexa al final del trabajo. (ver anexo)

El propósito de esta estrategia es el diseño de situaciones didácticas que partan desde la aplicación de juegos, situaciones problemáticas de la cotidianidad y uso de material manipulable, en busca de favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes.

La estrategia se denomina “cuenta lo que cuentas” ya que para el desarrollo del pensamiento aleatorio, los estudiantes deben aplicar procesos de conteo y de comunicación de datos y de

socialización de las conclusiones de reflexión sobre la información que recolecta, clásica organiza y representa.

La teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007) plantea cuatro tipos diferentes de situaciones: de acción, de comunicación, de validación y de consolidación.

Para ello en la resolución de las situaciones de primer tipo los estudiantes realizaron acciones como contar, organizar, clasificar y representar datos.

Para el segundo tipo de situaciones, los estudiantes plantearon actividades que se pudieran resolver a partir de recolectar, representar y analizar datos.

En el tercer tipo de situaciones, los estudiantes participaron en discusiones para defender el análisis hecho a partir de datos analizados.

Y en el cuarto tipo de situaciones los estudiantes participaron en la construcción de conceptos que consolidan los aprendizajes que se fueron construyendo en torno a la estadística y la probabilidad. Dado que son niños de grado tercero se consolidaron aproximaciones a los conceptos básicos de probabilidad y la estadística.

Cuadro de resumen de situaciones didácticas de la intervención				
Situación Didáctica	Estándar Básico de competencia MEN (2006, p. 36)	Derecho Básico de Aprendizaje. V.2 MEN (2016, p. 28-29)	Tipo de situación	Actividades de la secuencia
“Conociéndonos mejor”	Clasifico y	Interpreta y	Situación de	Recolección de

<p>Secuencia didáctica 2</p> <p>Elaboración de ficha antropométrica por parte de los estudiantes.</p> <p>Gráficos de barras de los datos de talla y peso de los estudiantes.</p>	<p>organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas.</p> <p>Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.</p>	<p>representa datos de diferentes maneras.</p> <p>Responde a preguntas como ¿cuál objeto de los que hay en el salón tiene mayor número de unidades: sillas, mesas o libros?</p>	<p>acción</p> <p>Situación de validación</p>	<p>datos.</p> <p>Representación de datos en tablas.</p> <p>Comparación de datos de acuerdo con atributos comunes.</p> <p>Elaboración de gráficos de barras de los datos de peso y talla de los estudiantes.</p>
<p>“La fiesta de Halloween”</p> <p>Secuencia didáctica 4</p> <p>El disfraz preferido por los niños de grado tercero.</p>	<p>Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.</p> <p>Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de</p>		<p>Situación de comunicación</p>	<p>Diseño y aplicación de encuesta para los estudiantes de grado tercero.</p> <p>Representación gráfica y análisis de resultados</p> <p>Comparación de datos en diferentes</p>

	<p>barras.</p> <p>Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.</p>			<p>representaciones.</p> <p>Identificación de la moda como medida de tendencia central</p>
<p>“La feria del azar”</p> <p>Secuencia didáctica 5</p> <p>La probabilidad de resultados favorables en el juego con dados, balotas de colores, cartas y ruletas.</p>	<p>Explico desde mi experiencia— la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.</p> <p>Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro.</p>	<p>Usa correctamente las expresiones posible, imposible, muy posible, poco posible, por ejemplo: si en la clase 3 niñas y 20 niños, es poco posible que una niña se gane la rifa.</p>	<p>Situación de Consolidación</p>	<p>Identificación de eventos seguros e imposibles, probables y poco probables a partir de la identificación de combinaciones como una técnica de conteo con el uso de cartas, dados, tómbolas de bolas de colores y ruletas.</p>

<p>“Lo que comemos es lo que queremos”</p> <p>Secuencia didáctica 6</p> <p>Los alimentos preferidos por los estudiantes de grado tercero.</p>	<p>Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.</p>	<p>Responde a preguntas como ¿cuál objeto de los que hay en el salón tiene mayor número de unidades: sillas, mesas o libros?</p>	<p>Situación de consolidación</p>	<p>Definir pregunta de encuesta.</p> <p>Definir población y muestra</p> <p>Definición de grafico tabular.</p> <p>Definición de frecuencia.</p> <p>Definición de grafica de barras.</p> <p>Análisis de resultados para el uso de datos</p>
--	--	--	-----------------------------------	---

Figura 4. Cuadro de resumen de situaciones didácticas.

El diseño de la secuencia didáctica plantea tres fases en el desarrollo de las actividades (ver anexo 1: formato de secuencia didáctica).

a) Fase preactiva, en la cual el docente plantea los referentes curriculares que soportan su clase: estándares, desempeños, derechos básicos de aprendizaje, objetivos, y la activación de conocimientos previos.

b) Fase interactiva, donde se plantean las actividades centrales de la clase, que son las que buscan el desarrollo del aprendizaje esperado y la consolidación de los aprendizajes por parte de los estudiantes. (en esta fase se determinan los recursos y herramientas necesarias para la realización de las actividades)

c) Fase posactiva, en la cual el docente realiza una autoevaluación reflexiva de su práctica pedagógica, desde la planeación hasta la ejecución y logro del objetivo.

La intensidad horaria con la que contó la aplicación de esta estrategia fue de dos horas semanales, las cuales son las que hacen parte del currículo de la I EAB, asignadas para el área de profundización matemática, en este caso para el grado tercero

La aplicación de esta estrategia se hizo viable, ya que el programa de enseñanza para esta asignatura es flexible y los propósitos de la propuesta contribuyen a los objetivos de profundización matemática.

Sin embargo una gran dificultad fue el tiempo de ejecución ya que solo se contó con 3 meses para pensar, controlar, aplicar, observar y registrar información y recolectar evidencias que apoyen la investigación en todo momento.

Para el desarrollo de las actividades se contó exactamente con 10 semanas de clases que corresponden a 20 horas efectivas de clases, los títulos de las situaciones didácticas que se diseñaron están en la figura 4 y los instrumentos de evaluación se presentan en el apartado de reflexión.

1.1.1.8 Observación

Una vez se dio inicio al plan de acción arranca el proceso de observación y reflexión, para evaluar los descubrimientos y así reiniciar el ciclo de investigación, en esta etapa se utilizaron las siguientes técnicas de recolección y análisis de la información.

A) El uso de documentos Institucionales, los cuales según Corbetta (2007) “estos documentos hacen parte de la vida institucionalizada de nuestra sociedad” en este caso a los referentes curriculares del MEN y el currículo Institucional de matemáticas (p. 389), al igual que los libros de texto guía que usan las docentes de grado tercero.

B) La observación participante:

Según Corbetta (2007) “la observación participante puede aplicarse a todas las actividades y agrupamientos de los seres humanos” (p. 308), en este caso la relación de los estudiantes y el docente con la temática de estudio, con sus formas de aprendizaje y los métodos de enseñanza.

El registro de lo observado es fundamental en investigación, en el caso de la observación participante es necesario la toma de apuntes diarios como lo expresa Corbetta (2007) “el investigador debe llevar una especie de bitácora para registrar lo más detalladamente sus observaciones y reflexiones propias sobre que lo que observa a lo largo del día” (p. 308)

En el siguiente cuadro adaptado de Torres, Paz y Salazar (2006) se muestran un resumen de las distintas clases de técnicas utilizadas.

Instrumentos para la recolección de la información	Técnicas Interactivas de recolección de la información	Medios Audiovisuales para la recolección de la información
Trabajos de los niños. Formato de secuencia didáctica Diario de campo	Observación participante. Entrevista semiestructurada. Grupos de discusión con los estudiantes.	Fotografías Videos Y audios

Figura 5. Cuadro de técnicas de observación de la acción. Adaptada de Torres, Paz y Salazar (2006)

1.1.1.9 Reflexión

Una vez desarrolladas las acciones de investigación y recolectada la información y el análisis de la misma se llevara a cabo la sistematización como cierre del ciclo investigativo, esta etapa de investigación es muy importante dado que su naturaleza es cualitativa produce datos descriptivos, habla con las palabras de las personas y con lo que se observa de su conducta, por ello es el investigador quien le otorga significado a los resultados de su investigación, como

proceso de validación es este tipo de investigación el autor Cisterna (2005) define la triangulación como “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida de una investigación” (p. 61)

Del análisis de la información obtenida para el caso de la observación participante según lo plantea Corbetta (2007) “a partir de la documentación empírica (registro de la observación) se realiza la delicada conversión del lenguaje de los sujetos en categorías conceptuales de la teoría sociológica” (p, 325-326), para realizar esta conversión se desarrolla un proceso de codificación de los relatos presentes en los instrumentos utilizados, para el caso de los diarios de campo se utiliza la siguiente estructura de codificación con el uso de abreviaturas que se explicitan a continuación: Instrumento utilizado diario de campo y su respectivo número (DC#), quien realizó la observación (LN), lugar donde realizó la observación (IEAB), relato y número (R#).

Para el análisis de la información recolectada a partir de la entrevista semiestructurada se utilizó como sistema de codificación las siguientes abreviaturas: Lugar de la entrevista (IEAB) sujeto entrevistado y número (S#): / pregunta y número (P#) si la pregunta es constitutiva se numera con un número cardinal, si la pregunta es derivativa se numera con un número cardinal y un número consecutivo de segundo nivel.

Para el análisis de fotos se utilizó un esquema en el cual se establece fecha, título, actividad a que se refiere y su respectivo análisis para su presentación en el presente trabajo se define en letra cursiva con el nombre y número *Figura #* con su respectiva explicación con la palabra nota antepuesta.

En el caso de las situaciones didácticas se usó para la codificación de la reflexión en la fase pos activa del instrumento usado para su diseño las siguientes abreviaturas: iniciales de quien

hace la reflexión (LR) Situación didáctica y número (SD#) todo en mayúscula separado por punto seguido.

De esta forma la reflexión permite comprender el significado de la realidad estudiada. En esta fase es importante estudiar cuidadosamente la información y reducirla para hacerla más manejable. Para ello la codificación en torno a unidades de significado ayudan a definir las categorías. De la lectura interpretativa de las acciones, palabras y emociones que surgieron de la aplicación de la estrategia se extrajeron tres categorías emergentes que se definen en el próximo apartado y son las siguientes:

De la concepción de suerte a la intuición de azar.

Con los datos conozco mi entorno y razono sobre lo que vivo.

El trabajo colaborativo para el aprendizaje significativo.

La evaluación de la estrategia consta de dos fases: la recopilación de la información e interpretación de los datos. Para ello se utilizaron rubricas en las que se establecen cuatro niveles de desempeño que definen indicadores de resultados de aprendizaje para cada nivel, en concordancia con el Sistema Institucional de Evaluación (SIE).

Niveles de desempeño			
Nivel Bajo	Nivel Básico	Nivel Alto	Nivel Superior
En este nivel se encuentran aquellos desempeños que demuestran niveles de recuperación, reconocimiento o recuerdo de información, pero el estudiante requiere la guía directa o la copia	En este nivel se encuentran aquellos desempeños que demuestran niveles de integración y simbolización y de Identificación de algunos aspectos relevantes de la	En este nivel se encuentran aquellos desempeños que demuestran niveles de asociación, clasificación y generalización que construye en la interacción con la docente o sus	En este nivel se encuentran aquellos desempeños que demuestran niveles de liderazgo en la toma de decisiones, resolución de situaciones (problemas) y la

de un par de trabajo, lo cual pone de manifiesto que no hay comprensión alguna de la situación.	situación pero sin comprenderla estructuralmente. Necesita la ayuda de los demás para terminar la tarea.	compañeros.	experimentación.
---	--	-------------	------------------

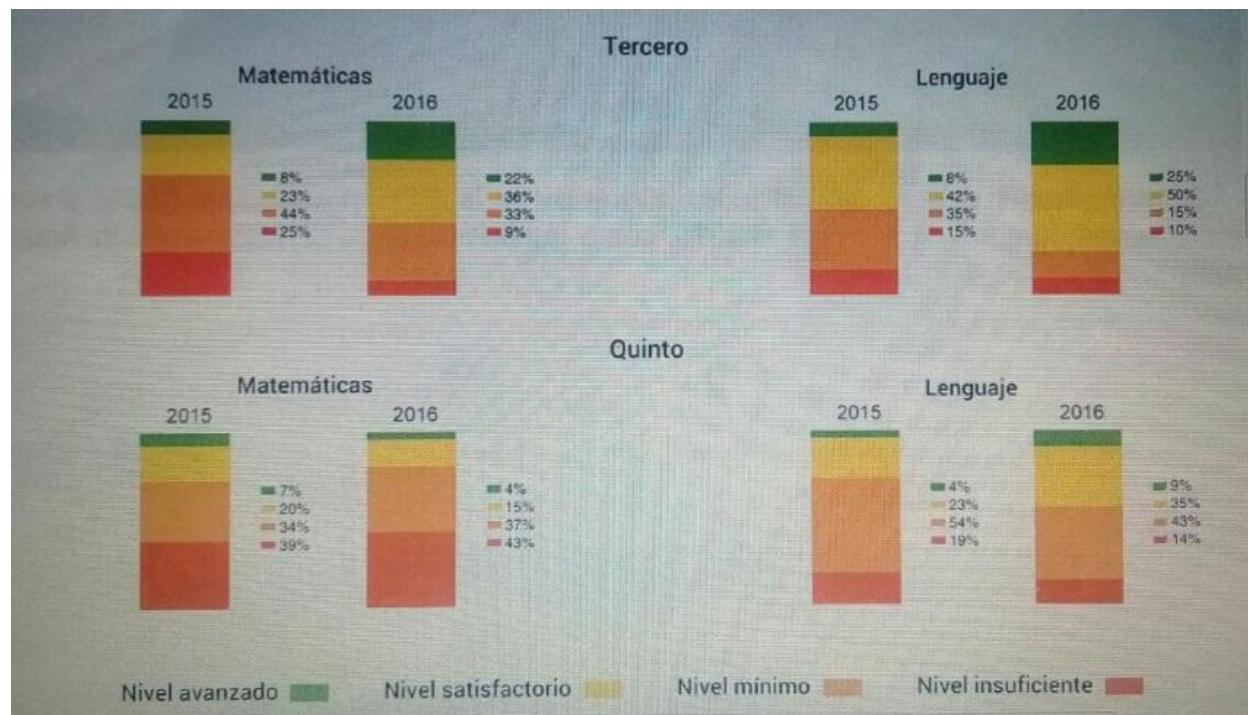
Figura 6. Cuadro niveles de desempeño e indicadores de aprendizaje.

Para la determinar los resultados de aprendizaje se ha partido de la observación del desarrollo de las distintas tareas y actividades que engloban indicadores conceptuales, procedimentales y actitudinales, gran parte de ellos vienen determinados por el SIE de la Institución Educativa.

Para la evaluación final de la estrategia se tuvo en cuenta el progreso que iban mostrando los estudiantes en el desarrollo de la actividades, el interés y la motivación que presentaban frente a cada tarea y la dinámica que desarrollaban los estudiantes en el trabajo en grupo e individualmente.

De esta forma, según el desempeño del grupo se pueden determinar los desempeños diferenciales de los estudiantes. La eficiencia del grupo ayuda a los docentes a determinar la pertinencia de las temáticas o en las didácticas utilizadas, en el caso del desempeño individual de los estudiantes se permite diseñar estrategias de apoyo individual si hay deficiencias con relación al grupo o de profundización para aquellos estudiantes que muestren un desempeño más eficiente
MEN (1998., p. 91-92)

También se realizó un análisis de los resultados de desempeño de los estudiantes de grado tercero en el área de matemáticas en pruebas saber 2016, a continuación se presentan los gráficos estadísticos de resultados del progreso, entregados por el MEN en mayo de 2017 en los cuales se observa un mejoramiento en la distribución de los estudiantes en los niveles de



desempeño.

Figura 7. Progreso pruebas saber IEAB. Nota a nivel de grado tercero se observa que en el 2015 sólo el 8 % de los estudiantes que presentó la prueba se ubicó en el nivel avanzado, en el año 2016 este porcentaje aumento a 22%, también se observa que el porcentaje de estudiantes que se ubicó en el nivel insuficiente en el 2015 disminuyó del 25% al 9% en el 2016. En general se observa un mejoramiento en el desempeño obtenido en el año de aplicación de la estrategia. Fuente: gráfico de mejoramiento. Índice sintético de calidad Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga MEN (2016)

Una vez culminado la aplicación y evaluación de la estrategia, se pasa a la presentación de los resultados del proceso de análisis y triangulación de las teorías emergentes en el próximo apartado

Resultados

Los hallazgos son un acercamiento a la comprensión de cómo las experiencias cotidianas de los estudiantes, pueden convertirse en experiencias de aprendizaje significativo de conceptos escolares. A continuación se describe las categorías que surgieron de la interacción de los estudiantes con situaciones didácticas para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en el grado tercero.

De la concepción de suerte a la intuición del azar

El azar está inmerso en la vida cotidiana de los estudiantes en diversas situaciones, por ejemplo al comprar un paquete de frituras con una promoción de líquido gratis, el niño siempre está a la expectativa de si obtendrá una tirilla premiada o no, o cuando juega a la lleva o al escondite al hacer sus juegos de descarte para seleccionar quien sale.

Al hacer secuencias de canto que van librando a uno por uno de forma azarosa hasta que finalmente queda uno para contar o ser la lleva o en el tradicional juego de piedra, papel o tijeras que define rápidamente un ganador en cualquier situación.

Todas estas experiencias pueden ser utilizadas como situaciones didácticas para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en la escuela, y pueden aportar para la construcción de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

Según Godino (2004). El primer paso para empezar a enseñar probabilidad consiste en asegurarnos de que los niños entienden que es una situación aleatoria.

Sin embargo al escuchar las respuestas de los niños cuando se les pregunta acerca de la posibilidad de ocurrencia de un evento favorable: como obtener una tirilla premiada en un paquete de frituras o una carta faltante en un álbum de pegatinas coleccionables, o sacar un número determinado en un juego de dados o en un cara sello con una moneda es común

escuchar que los niños le atribuyan el posible resultado a la “buena o mala suerte” Situación vivenciada en la actividad de diagnóstico realizada a los estudiantes.

Como lo afirman Piaget e Inhelder (como se citó en Batanero, 2001) los niños pequeños no pueden comprender bien el azar, por ello al igual que en el hombre primitivo, atribuyen los sucesos aleatorios a la "voluntad de los dioses" o a causas ocultas; como en este caso a la suerte.

Por ello al realizar una actividad exploratoria de las intuiciones de azar en los niños, mediante la predicción al lanzamiento de un dado al preguntar las causas que determinaba el acertar con el resultado se escuchan respuestas como “por suerte”(DC1.IR.IEAB. R166) “porque tiene buen tiro” (DC1.IR.IEAB. R167) “porque tiró bien los dados” (DC1.IR.IEAB. R168), “porque ese es el número de mi cumpleaños y me da suerte” (DC1.IR.IEAB. R170) “porque el equipo le da buena suerte” (DC1.IR.IEAB. R171) estas respuestas nos permiten ver que en el imaginario de los niños no tiene fuerza una intuición de azar o aleatoriedad.

Según Godino (2004) algunas orientaciones para ayudar a los niños en el desarrollo del razonamiento probabilístico, que no es más que la comprensión de situaciones determinadas por el azar y la aleatoriedad, consisten en lo siguiente:

- Proporcionar una amplia variedad de experiencias que permitan observar los fenómenos aleatorios y diferenciarlos de los deterministas.
- Estimular la expresión de predicciones sobre el comportamiento de estos fenómenos y los resultados, así como su probabilidad.

- Organizar la recogida de datos de experimentación de modo que los alumnos tengan posibilidad de contrastar sus predicciones con los resultados producidos y revisar sus creencias en función de los resultados.
- Resaltar el carácter imprevisible de cada resultado aislado, así como la variabilidad de las pequeñas muestras, mediante la comparación de resultados de cada niño o por parejas.
- Ayudar a apreciar el fenómeno de la convergencia mediante la acumulación de resultados de toda la clase y comparar la fiabilidad de pequeñas y grandes muestras.

Aplicando las orientaciones anteriores se puede constatar la afirmación de Fischbein (como se citó en Batanero, 2001) sobre la construcción de intuiciones secundarias a partir del trabajo escolar, finalmente después de desarrollar gran variedad de experimentos aleatorios los estudiantes de este estudio construyeron respuestas que muestran la modificación de sus intuiciones de probabilidad atribuyendo los resultados a al azar y la aleatoriedad en afirmaciones como: “no se puede saber cuál va salir porque no somos adivinos” (DC4.LR.IEAB. R1).

A partir de la realización de actividades diseñadas en la situación didáctica la “feria del azar” Los estudiantes pudieron ir construyendo la comprensión de azar y probabilidad.

Al responder sobre actividades con dados los estudiantes muestran una modificación en sus concepciones que se manifiestan en comentarios como: “puede salir cualquier número del 1 al 6 porque el dado gira y para en cualquier número de esos” (DC4.LR.IEAB. R5) o “todos los números tienen la misma posibilidad de salir” (DC4.LR.IEAB. R6).

En el trabajo con cartas los estudiantes manifiestan que “es más fácil que gane quien juegue a una figura con cualquier número, que a un solo número y de una figura”, (DC4.LR.IEAB. R7).

Con la moneda sostienen con seguridad “o sacas cara o sacas sello pero igual puede salir cualquiera” (DC4.LR.IEAB. R8).

En situaciones con balotas fácilmente definen que “hay que apostarle al color que tenga más bolas del mismo color” (DC4.LR.IEAB. R9).

Los estudiantes construyen concepciones de probabilidad a partir de la manipulación y repetición de los experimentos aleatorios y la observación y la comparación de la cantidad de posibles resultados favorables en cada uno de los eventos que le presentan las situaciones didácticas de azar y aleatoriedad que trabaja en clase.

Fischbein (como se citó en Godino, 2004) sostiene que “la distinción entre el azar y lo deducible está influenciada por las tradiciones culturales y educativas de la sociedad moderna, que orientan el pensamiento hacia explicaciones deterministas”(p. 428).

El niño puede hacer juicios probabilísticos, en situaciones sencillas, por ejemplo al elegir, entre dos urnas o cajas con diferente número de bolas blancas y negras, aquella que ofrezca más posibilidades de obtener una bola blanca (Godino, 2004).

Con los datos reconozco mi entorno y razono sobre lo que vivo

Cotidianamente los niños vivencian hechos reales de la vida escolar y familiar que pueden ser aprovechados para el desarrollo de competencias cognitivas y actitudinales en un ambiente más significativo para ellos.

De acuerdo al contexto curricular de otras áreas, se pueden establecer actividades que se interrelacionen a partir de la estadística y la probabilidad.

Desde las ciencias naturales y sociales existen muchos ámbitos que nos pueden permitir el análisis de datos, por ejemplo: los alimentos que consumen los niños, las mascotas que tienen en sus casas, la conformación estructural de sus familias, las ocupaciones, los resultados en competencias deportivas, los deportes practicados, las tablas de clasificación de los equipos de fútbol, a partir de estas temáticas se pueden recopilar tablas estadísticas para su análisis o la realización de actividades de recolección de y organización de datos mediante encuestas realizadas por los mismos niños.

En el caso particular de este proyecto, permitirle a los estudiantes experimentar con los sistemas de datos, facilito fortalecer en ellos procesos de recolección, organización y presentación de datos, así como la interpretación y las posibles predicciones basadas en los mismos, estas actividades estadísticas representan para los estudiantes de grado tercero una aplicación de las matemáticas al medio real.

Según Batanero (2001), el punto de comienzo de la estadística debería ser el encuentro de alumnos con sistemas de datos reales (...) De este modo podrán ver que construir un sistema de datos propio y analizarlo no es lo mismo que resolver un problema de cálculo rutinario tomado de un libro de texto (p.149).

Con las actividades que se desarrollaron en la ejecución del proyecto como la clasificación de objetos, el registro de datos, y la representación gráfica de los mismos, se encontró que inicialmente los estudiantes requieren de una guía para organizar los datos, pero a medida que entienden la lógica de la organización de la información, se sienten a gusto y ellos mismos proponen situaciones para poner en práctica estas actividades.

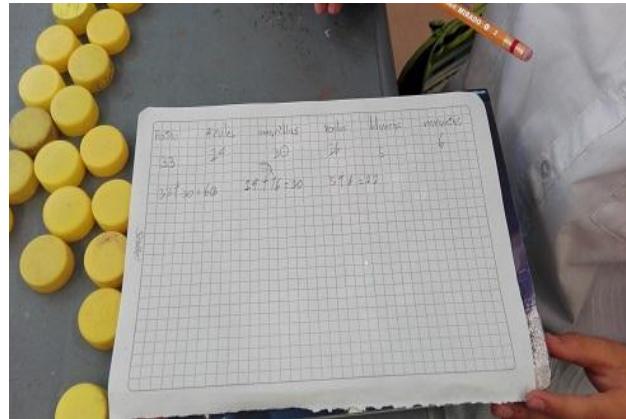


Figura 8. Como se muestra en la figura inicialmente en la recolección y organización de los conjuntos de datos, no se observan aspectos de estructuración esquemática para la descripción de las variables, los valores de las variables y los resúmenes estadísticos de cada variable. Fuente: La autora

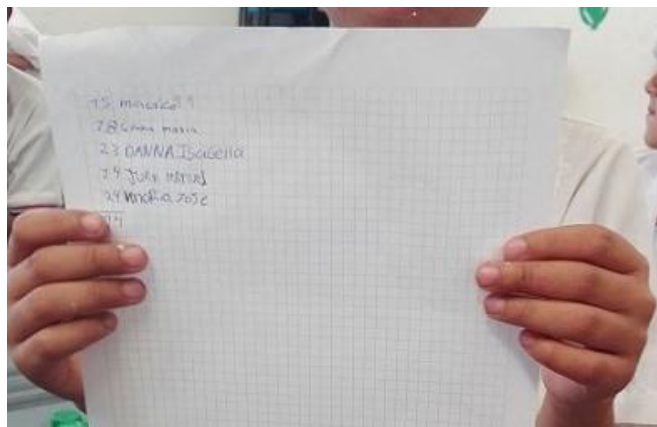


Figura 9. Nota los grupos de trabajo registran de forma diferente los datos, en el caso de una actividad inicial de clasificación y conteo, algunos registran la cantidad de objetos que tenía cada estudiante del grupo indistintamente del color que fuera. Otros grupos

clasificaron las tapas que fueron los objetos utilizados separándolas por colores y escribiendo el color y la cantidad de cada color. En ninguna de las dos formas los niños indican a que objetos se refieren los datos; en la primera forma escriben nombre del estudiante y enfrente un número, en la segunda forma escriben color y enfrente un número.

(LN. SD1). Fuente: La autora

Los estándares básicos de competencia planteados por el MEN (2006), indican como un aprendizaje necesario para los estudiantes del primer ciclo de educación básica primaria en el componente aleatorio: la clasificación y organización datos de acuerdo a cualidades y atributos y su presentación en tablas. Para ello desde este proyecto se planteó situaciones que condujeron a los estudiantes a la necesidad de recoger, organizar e interpretar sistemas de datos reales en la escuela partiendo de situaciones cotidianas como la cantidad de niños y niñas del salón, la agrupación por edades, la cantidad de hermanos, el peso, la talla, el mes de nacimiento, la asistencia durante una semana, los alimentos servidos en el restaurante, las preferencias de los estudiantes, los aspectos relacionados con el clima, etc...



Figura 10. Nota en la situación didáctica “conociéndonos mejor los estudiantes tomaron sus datos de talla y peso para luego establecer categorías y organizar la información del grupo en tablas, luego se establecieron escalas de valor para las frecuencia para posteriormente representarlos en gráficos de barras. (LN.SD2) Fuente: La autora

Una dificultad que presentan los estudiantes es la categorización, para ayudarlos en esta tarea, se les planteo que organizaran grupos de acuerdo con los datos que habían recolectado. Esta tarea para ellos fue más natural y logran realizarla sin mayor intervención de la docente.



Figura 11. Nota: en general los estudiantes muestran interés por realizar tareas que impliquen su participación activa, se enfrentan a las dificultades con un interés exploratorio de posibles formas de solución, se preguntan entre ellos, miran lo que hacen sus otros compañeros; muy pocos de ellos asumen una actitud pasiva. (LN.SD2) Fuente: La autora

Para Brousseau (2007) es fundamental que haya un interés del estudiante por lograr resolver la situación de enseñanza propuesta por el docente para la construcción del aprendizaje, hecho que se puede evidenciar en el desarrollo de las actividades del proyecto, el mayor movilizador de aprendizaje es el interés que se logre despertar en los estudiantes por la resolución del problema que plantea la situación didáctica.

Con la aplicación de las diferentes actividades del proyecto los estudiantes pudieron reconocer su entorno con una visión exploratoria y sacar conclusiones a partir de ellas.

Reconocer cual es la edad en la que están la mayoría de estudiantes de su grado, cuántos de sus compañeros nacieron en el mismo mes que ellos, lo poco que varían los menús en el restaurante escolar, que disfraz es el preferido por las niñas y los niños, en que rango de peso está en relación con sus compañeros, en que rango de estatura hay mayor cantidad de estudiantes.



Figura 12. Nota Las actividades planteadas desde las situaciones didácticas permitieron que los niños fortalecieran sus capacidades de organización y representación de datos, la lectura de los mismos y la elaboración de conclusiones sencillas a partir de ello.

(LN.SD4) Fuente: La autora

Finalmente los estudiantes lograron recolectar, tabular y graficar datos a partir de temáticas que ellos mismos proponían. (LN.SD6)

El trabajo colaborativo para el aprendizaje significativo

Desde los postulados Socio- cultural y constructivista que orientan este proyecto es imposible negar que las situaciones de interacción de los niños, son indispensable para la propuesta pedagógica aplicada, el contacto con los elementos socioculturales y la mediación; la cual es la interacción con sus pares que permite al niño actuar más allá de su capacidad individual, se usó como estrategias para alcanzar los objetivos propuestos.

En definitiva se puede asegurar que asegurar que los niños prefieren aprender con sus pares, fue recurrente en el desarrollo de las actividades del proyecto, escuchar a los

estudiantes pedir trabajar en grupo, pero es muy fácil darse cuenta que poseen pocas habilidades de trabajo cooperativo.



Figura 13. Nota al formar grupos de trabajo es observable que los estudiantes no tengan en cuenta características como la afinidad para trabajar juntos y regularmente niños con personalidades semejantes se junten (LN.SD3). Fuente: La autora

Por ello es necesario usar estrategias que permitan aunque no sea para todas las actividades intervenir en la formación de grupos de tal que forma que haya una gama más amplia de destrezas y capacidades en los grupos que complementen y contribuyan al mayor aprovechamiento del trabajo en equipo.

Johnson y Holubec (1999) refiere al respecto que “por lo general es preferible los grupos heterogéneos. Al unir estudiantes con diferentes rendimientos e intereses, permiten que tengan acceso a diversas perspectivas y métodos de resolución de problemas, y producen un mayor desequilibrio cognitivo, necesario para estimular el aprendizaje” (p.18).

“Profe a mí me gusta más trabajar en grupo, porque también uno se divierte con los compañeros” (IEAB.C 3.E18 /P#2) por ejemplo aquellos estudiantes que son muy activos y

les gusta dirigir se juntan generando dinámicas complicadas al momento de definir roles de trabajo los estudiantes muy tímidos se juntan entre ellos y entonces es difícil encontrar quien lidere el grupo.

Al dialogar con los niños se logra conocer que ellos tienen claros los beneficios de trabajar en grupo “trabajar en grupo es bueno porque si uno necesita una cosa o se queda atrasado, pues uno puede copiar” (IEAB.C3.E4/P#2) “trabajar en grupo es bueno porque nuestros compañeros nos pueden ayudar cuando uno necesita ayuda” “si uno trabaja en grupo porque uno puede estar con los amigos y además así puede hacer cosas con los amigos y ayudarlos” (IEAB.C3.E 31/P#2) sin embargo es observable y resulta paradójico es que trabajan de forma individual y tienen dificultad para explicar a sus compañeros o enseñar lo que saben, inclusive pelean entre ellos porque se copian.

Otra situación que se observa fácilmente es el hecho de que los grupos toman la tarea a realizar como una competencia entre equipos y la expectativa de ganar una nota mejor los hace ser egoístas incluso en situaciones en las que puede colaborar “los grupos no prestan las cosas, como un día que un grupo tenía cuatro reglas y no nos quiso prestar ninguna y no las estaban utilizando” (IEAB.C.E 31/P#4). “es que hay algunos niños que quieren ser los mejores y se vuelven egoístas” (IEAB.C.E9/P#4)

Para favorecer un verdadero trabajo cooperativo en el aula, el docente en el diseño de las situaciones didácticas debe tener en cuenta estructurar tareas que requieran un verdadero trabajo en equipo.

Hay cinco elementos para que la cooperación funcione bien, que deben ser explícitamente incorporados y monitoreados por el docente en la clase:

El primer elemento es la interdependencia positiva. El grupo debe tener en cuenta que el éxito o el fracaso en el logro del objetivo dependen de todos.

El segundo elemento es la responsabilidad individual y grupal. El grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, y cada miembro será responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda.

El tercer elemento esencial del aprendizaje cooperativo es la interacción estimuladora, donde los alumnos realicen juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño en aprender.

El cuarto componente del aprendizaje cooperativo consiste en enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales, los miembros del grupo deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar los conflictos.

El quinto elemento fundamental del aprendizaje cooperativo es la evaluación grupal. Los grupos deben determinar qué acciones de sus miembros son positivas o negativas, y tomar decisiones acerca de cuáles conductas conservar o modificar (Johnson y Holubec, 1999, p. 9-10)



Figura 14. Nota cuando los niños logran un trabajo cooperativo, el aprendizaje es más complejo que cuando realiza un trabajo individualista, porque requiere que logre no sólo el desarrollo de la tarea escolar (desarrollo cognitivo) si no también el fortalecimiento de las prácticas interpersonales y grupales necesarias para hacer parte de un grupo

(LN.SD4). Fuente: La autora

“cuando uno trabaja en grupo y entonces alguno compañero quiere una cosas y el otro no quiere, entonces alguien se enoja y eso nos ayuda a saber dialogar y a ponernos de acuerdo y no pelear y eso es bueno” (IEAB.C.E31/P#5) “trabajar en grupo nos ayuda para que uno entienda que otros pueden tener mejores ideas” (IEAB.C.E9/P#5)

Con respecto a esto Johnson y Holubec (1999) refiere que uno de los aspectos a fortalecer en el trabajo en grupo es la interdependencia positiva, la cual consiste en lograr un clima de cooperación dentro del grupo, de tal forma que para cumplir con la tarea se requiera la participación de todos en un trabajo conjunto. Para ello es necesario que los estudiantes valoren el trabajo de cada compañero, resaltando las habilidades de cada uno,

una estrategia para lograr esto es dar un rol específico y una responsabilidad que cumplir a cada estudiante dentro del grupo.

Conclusiones y Reflexiones

Durante la realización de este proyecto se ha puesto la mirada en varios asuntos que han resultado de sumo interés y que han proporcionado valiosa información sobre temas como la enseñanza de la Estadística y la formación de maestros.

Todo este recorrido ha permitido dar una mirada iluminada por la teoría a una realidad que muestra la necesidad de formación permanente de los maestros, al mismo tiempo que pone en evidencia algunos aspectos que resultan claves para el éxito del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

En primer lugar, como respuesta al primer objetivo específico, y después del inicio de la construcción del referente teórico del proyecto, se encontraron grandes vacíos conceptuales.

En general se puede asegurar que es necesario explorar referentes conceptuales pertinentes para la enseñanza de la estadística por parte de los docentes del primer ciclo de básica primaria, pero cabe anotar que Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) asegura que aún en los docentes de básica secundaria y de educación superior hay vacíos conceptuales y errores procedimentales en la enseñanza de conceptos relacionados al mundo de la estadística.

La implementación de este proyecto ha permitido reconocer la debilidad conceptual que se tiene en cuanto a la importancia de la enseñanza de la estadística y los aspectos básicos necesario conocimiento para su enseñanza en la primaria.

A partir de la ejecución de este proyecto, estos temas son valorados como importantes, y se les dedica mayor tiempo tanto a la planeación del diseño didáctico como al trabajo del

aula, ya que permite a partir del desarrollo de una actividad apuntar al fortalecimiento general de las competencias matemáticas.

Al observar la planeación presentada por la institución y por la Secretaria de Educación de la ciudad, se evidencia que el programa está diseñado a partir de unas pocas temáticas, lo cual lleva a que sea relegado a pequeños momentos dentro del desarrollo del periodo.

Sin embargo, con el desarrollo de la estrategia de intervención se logró integrar el trabajo de los diferentes componentes o pensamientos matemáticos de forma articulada, de esta misma manera, se ha permitido dejar de privilegiar la enseñanza del componente numérico para entrar a concebir las competencias matemáticas como integradoras de todos los componentes matemáticos.

Uno de los logros más significativo es que desde el área de matemáticas se ha establecido una comunidad de aprendizaje de maestros al interior del comité, el cual ha permitido socializar y enriquecer la implementación del diseño de situaciones didácticas como propuesta para los grados de segundo a quinto en el programa de profundización matemática orientada por la ejecutora del proyecto.

La aplicación de la teoría de situaciones didácticas al diseño curricular de la profundización ha permitido presentar las actividades de aprendizaje como una tarea cercana a la realidad de los estudiantes.

Las clases parten de un asunto que necesita una solución, pero a diferencia del tiempo anterior a la ejecución del proyecto, las situaciones problemáticas se piensan desde la necesidad del uso del conocimiento para su resolución, así mismo como la necesidad del trabajo cooperativo entre estudiantes.

De igual forma el diseño de las actividades evidencia durante la planeación y el desarrollo de las clases un horizonte pedagógico claro que sustenta y guía el trabajo; que lo estructura y le da forma, de tal manera que la participación de los niños se constituye en una verdadera oportunidad de acción sobre la realidad.

En esencia el proyecto hizo necesario la planeación de acciones educativas pensadas desde la realidad, para los niños que asisten a cada una de las clases y sustentadas sobre bases teóricas y pedagógicas coherentes con el modelo pedagógico de la institución educativa.

El reto más grande que planteo la ejecución de este proyecto fue la intervención de docente como ejecutor de un proyecto basado en una I. A. ya que las condiciones y característica de este tipo de trabajo requiere de más tiempo para la observación y la reflexión del que como docente, se tiene.

Cada docente se enfrenta a diversos factores externos e internos que les limitan para la aplicación de la rigurosidad que requiere el desarrollo de una I.A. En el caso particular de este proyecto un factor externo determinante fue el tiempo para la ejecución de la propuesta.

El desarrollo de una verdadera I. A. requiere de mucho tiempo para el ir y venir en el espiral investigativo que permite dar resultados totalmente enriquecidos desde la realidad de la escuela y sus actores.

Como maestrante y docente en ejercicio es posible que la premura del tiempo, la dificultad para dar cumplimiento a todos los requerimientos que surgen de la dinámica de trabajo y la falta de entrenamiento en la aplicación de una I. A. con lleve a que un primer ejercicio de ejecución de un trabajo de este tipo, quizá deje un sin sabor referido a “hubiera

hecho aquello” pero seguramente deja el deseo de seguir implementando esta increíble forma de pensarse como maestro investigador en el aula.

De acuerdo con lo anterior es necesario recomendarle a los futuros docentes maestrantes tener una mayor claridad sobre lo que implica el desarrollo y aplicación de una I. A, e iniciar su ejecución con por lo menos un año de anterioridad al inicio del proceso de escritura del informe final.

Sin embargo, pese a las dificultades cabe resaltar en el desarrollo de esta maestría con docentes en ejercicio, la capacidad de cuestionamiento que poseen frente a la problemática de la vida en sus escuelas y la capacidad creativa que son capaces de desarrollar para intervenirla y transformarla, la cual sólo se logra sólo a partir de la implementación de las fases de la I. A.

La participación como maestrante exige del docente una actitud que se caracterice por la necesidad constante de actualización a través de la autoformación.

He aquí un punto crucial evidenciado en el desarrollo de esta maestría: para el ejercicio de la docencia, se requiere de una disposición distinta hacia el conocimiento; es necesario desarrollar habilidades que permitan durante el ejercicio de la vida profesional cierta autonomía frente a sus propios procesos de cualificación.

Pues se podría decir que un docente que no tiene disposición para la transformación de su quehacer, niega a sus estudiantes otras formas de aprender y se niega sí mismo la posibilidad de enriquecer su práctica educativa.

Nuevamente se pone aquí de manifiesto la necesidad de procesos de formación para los docentes en los cuales puedan participar en forma activa, viviendo verdaderos procesos de

transformación de su entorno; donde lo aprendido sea percibido como una herramienta real y útil para la resolución de una problemática que vive en el aula de clases.

Por otro lado, la ausencia de autoformación del docente conlleva a que tengan una visión panóptica de los problemas del aula de clase.

En el diagnóstico particular del problema de este proyecto Aunque se ponen de manifiesto dificultades con relación a la atención, al manejo de emociones y comprensión de algunos conceptos en asignaturas muy específicas: español y Matemática; persiste la creencia entre las docentes entrevistadas de que las posibles causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes en estas áreas son intrínsecas a los niños; hay pocos cuestionamientos sobre asuntos relacionados con la pertinencia de la didáctica utilizada en el desarrollo de las clases, la adecuada planeación, el uso de materiales convenientes, la particularización de las actividades teniendo en cuenta las necesidades de los niños, entre otros.

Por otro lado y de acuerdo con el tercer objetivo específico, se ha considerado pertinente enmarcar el trabajo relacionado con el pensamiento aleatorio, como una apuesta por el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo a través del uso del conocimiento adquirido para la resolución de problemas cercanos a la vida del niño.

Para continuar, a partir de los componentes de la estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento aleatorio que se propone, se puede concluir que el maestro debe pensar sobre las especificidades que cada área del conocimiento tiene.

Esto quiere decir que es una tarea imprescindible convertir en una actividad académica la labor que se realiza en el aula; no puede ser una labor mecánica, en la cual la solución de muchos asuntos se deje al azar. Pues tal y como se observó durante la realización del

presente proyecto, la enseñanza y el aprendizaje son procesos realmente muy complejos; atravesados por múltiples factores que a través del tiempo son cambiantes y necesitan ser comprendidos cada vez según las nuevas circunstancias.

Por último, la participación en este proceso de maestría como docente en ejercicio ha posibilitado la reflexión sobre los actos de enseñanza en el aula, contribuyendo significativamente a mejorar estos procesos desde la misma planeación, pues se consideran todos los aspectos que intervienen al educar y se sugiere tener control sobre ellos, desde lo cognitivo, pasando por la comunicación y considerando lo afectivo.

Toda la dinámica de observación y reflexión que se desarrolla en la ejecución de este proyecto ha posibilitado numerosos aprendizajes de tipo personal y profesional, al mismo tiempo ha generado una serie de inquietudes sobre la aplicación de nuevas propuestas para el desarrollo de estrategias de aprendizaje integrador de los diferentes componentes o pensamientos matemáticos, teniendo como estrategia metodológica el trabajo por proyectos que propone Batanero (2001), estrategia que podría ser objeto de otro proceso de investigación.

Bibliografía

- Álvarez, J.L y Losada, R. (2001). Estadística y Probabilidad en el Proyecto Gauss. Uno. *Revista de didáctica de las matemáticas*, (59) 26 -39
- Arteaga, P, Batenero, C., Cañadas, G., y Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Numeros. Revista de didáctica de las matemáticas*, (76) 55-67
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada, España. GEEUG
- Batanero, C. (2009). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Recuperado el 2 de noviembre de 2016 de <http://www.deje.mendoza.gov.ar/aem/material/pte%20futuro.pdf>
- Benavides, A. (2015). Análisis de la intuición sobre el azar en alumnos de Educación Primaria. (Tesis de pregrado) Universidad de Granada, Granada España. Doi: <http://hdl.handle.net/10481/40428>
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural* (49). Barcelona España: Grupo Planeta. (GBS).
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study* (7). Libros del Zorzal.
- Castaño, M. (2015) Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probabilístico, que favorezca un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 5º3 de la IE El Pedregal del municipio de Medellín (Tesis Doctoral), Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Colombia.
- Corbeta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid, España: Ed.

- Elliott, J. (1990). *La Investigación Acción en Educación*. Madrid Española: Morata.
- Godino, J. D. (2004). *Matemáticas para maestros*. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
- Hoyos, E. A., García, J. M., Minoli, C. A., Aristizabal, J. H., & Marin, L. A. (2015). Implementación de una estrategia de intervención pedagógica en el contexto de una didáctica con software para el desarrollo del pensamiento estadístico en los niños y niñas de grado 5 ° de básica primaria. *Revista Electrónica de Educación Matemática*, 2(1).
- Mancilla, E. A., Sarmiento, G. J., y Barrionuevo, S. J. (2012). Sistema de tareas para el desarrollo del pensamiento variacional en 5 grado de educación básica primaria. *Escenarios*, 10, 19
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismos de investigación*, 8, (1).
- Mendoza, E., Bula, R., y Rodríguez, C. (2011). La enseñanza de la estadística y probabilidad en primaria, *acta latinoamericana de matemática educativa*. 643-651
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares para Matemáticas*. Bogotá, magisterio colombiano.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Documento de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, Magisterio colombiano.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Documento de derechos básicos de Aprendizaje*. V.2. Bogotá: Asociación Colombiana de Matemática Educativa asocolme.

- Quintero, D. M., & Jaramillo, J. J. (2015). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el Hormiguero (tesis de maestría). Universidad Libre. Cali Colombia.
- Rodríguez, E. (2005). Educación y educadores en el contexto de la globalización. *Revista Iberoamericana de educación*, 35(6).
- Rodríguez, F. E. (2015). El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria. (Tesis de doctorado) Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED. Madrid, España.
- Rodríguez, S. G. Heraiz, N. Prieto, M. Martínez, M. Picazo, M. Bernal, S. (2010). Investigación Acción Métodos de investigación en Educación Especial.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento: el desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Salcedo, A. (2013). Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas. (Tesis de maestría) Universidad central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Stenhouse, L. (1979). *La investigación como base de la enseñanza*. Nueva York, United States: Lección Inaugural.
- Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (2006). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Revista. Electrónica Ingeniería Boletín*, (3), 12.

Anexos

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN UNIVERSIDAD DEL CAUCA - SEDE BUGA FORMATO DE DISEÑO DE SITUACIÓN DIDÁCTICA		
1. PRESENTACIÓN GENERAL		
ÁREA: Matemáticas	ASIGNATURA: Profundización matemática	GRUPO: 3
DOCENTE:		
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 2 HS		PERIODO: 3


Anexo A Formato de diseño de situación didáctica

Fase Preactiva	
Estándares	
DBA	
Desempeños	
Eje temático	
Tipo de situación didáctica	
Precurrentes y activación de conocimientos	
Fase interactiva	
Actividades y estrategias para	

el desarrollo del aprendizaje	
Actividades y estrategias para la consolidación de los aprendizajes	
Recursos y herramientas	
Fase postactiva	
Autoevaluación de la práctica docente	

Anexo B Formato de análisis de fotos

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN
UNIVERSIDAD DEL CAUCA - SEDE BUGA
FORMATO DE ANALISIS DE FOTOS

Foto # :		
Fecha:		
Título de la foto:		
Actividad a la que se refiere la foto:		
Análisis:		

Anexo C Formato de análisis de medios audiovisuales

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN
UNIVERSIDAD DEL CAUCA - SEDE BUGA
FORMATO DE ANALISIS DE MEDIOS AUDIO VISUALES

Fecha:
Título de la grabación:
Tipo de grabación:
Aspectos a observar:
Desarrollo de la actividad:
Análisis:

Nota: formato de análisis de medios audiovisuales. Fuente: la autora

Anexo D Formato de diario de campo

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN
UNIVERSIDAD DEL CAUCA - SEDE BUGA
FORMATO DE DIARIO DE CAMPO**

DIARIO DE CAMPO # ____
ELABORADO POR: Luz Nelly Ramírez (LN)
FECHA:
HORA:
ESTADO DEL TIEMPO:
UBICACIÓN DEL INVESTIGADOR:
ELEMENTOS A OBSERVAR:
DESCRIPCION OBSERVACIÓN DEL INVESTIGADOR:
DIALOGOS O FRASES DE LOS SUJETOS:
GRAFICIOS O IMÁGENES OBSERVADAS:
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:
ANALISIS:

Anexo E Formato consentimiento informado



INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADEMICO



Guadalajara de Buga (v).

**CONSENTIMIENTO INFORMADO
PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

Yo _____
_____, mayor de edad, [] Madre, [] padre, [] acudiente o [] representante legal del estudiante: _____ De _____ años de edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la grabación del video de la obra de teatro, el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a) presente en como evidencia para el desarrollo del proyecto de intervención que le requiere la Universidad del Cauca como requisito para acceder al título de Magister.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este video o los resultados obtenidos por el docente en su proyecto intervención no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en el video no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la del y como evidencia de su proyecto de intervención.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria [] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video de práctica educativa del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha: _____

FIRMA MADRE, PADRE, ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

CC/CE: