

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
PROBABILIDAD EN GRADO NOVENO

Alba Lorena Galeano Ruiz

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias de la Educación
Maestría en Educación

Pereira

2018

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
PROBABILIDAD EN GRADO NOVENO

Alba Lorena Galeano Ruiz

Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Educación

Dirigida por

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira

2018

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Que la gloria sea para Dios, por permitirme
cumplir este sueño.

A mi familia, por alentarme a dar este gran paso.

A mis hijos, por el tiempo que no les dediqué.

Y a cada una de las personas que me brindaron
su apoyo incondicional para que este sueño
en mi vida fuera posible.

Alba Lorena Galeano

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme alcanzar este gran logro para mi vida profesional.

Al Ministerio de Educación Nacional y a la Secretaría de Educación Municipal de Armenia, por esta valiosa oportunidad de poder enriquecer mi práctica docente, gracias al beneficio recibido a través del programa “Becas para la excelencia docente”.

A la institución educativa Rufino Centro por brindarme los espacios necesarios para llevar a cabo este trabajo de investigación.

A mis asesores, Dra. Vivian Libeth Uzurriaga López y al Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya, por compartir sus conocimientos, por su dedicación y apoyo constante. Igualmente, a mis compañeros del macroproyecto de matemáticas, segunda cohorte, por el conocimiento compartido.

A los compañeros de la primera cohorte, por sus aportes en la construcción del instrumento de recolección de información y por mostrarnos el camino.

A la Universidad Tecnológica de Pereira y a todos los docentes, que de forma muy profesional nos compartieron todos sus conocimientos y fueron parte importante dentro de mi proceso de formación en los diferentes seminarios.

A todas las personas que estuvieron presente durante mi proceso de formación, para ayudarme a alcanzar este gran propósito.

Alba Lorena Galeano

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 12 |
| 1. Planteamiento del problema | 14 |
| 1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas | 14 |
| 1.2 Antecedentes | 15 |
| 1.3 La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Rufino Centro | 19 |
| 1.4 Visión retrospectiva..... | 26 |
| 1.5 Pregunta de investigación y objetivos | 31 |
| 1.5.1 Objetivo general | 31 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 31 |
| 2. Marco teórico..... | 33 |
| 2.1 Fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza de la probabilidad | 33 |
| 2.2 Práctica docente..... | 38 |
| 2.2.1 Secuencia didáctica..... | 39 |
| 2.2.2 Competencia científica | 40 |
| 2.2.3 Interactividad | 40 |
| 2.3 Metodología de la indagación | 41 |
| 2.4 Unidad didáctica..... | 42 |
| 2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau | 44 |
| 3. Metodología..... | 47 |
| 3.1 Tipo de investigación | 47 |
| 3.2 Diseño de la investigación | 47 |
| 3.3 Técnica e instrumentos de investigación..... | 49 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.1 Observación | 49 |
| 3.3.2 Estudio de caso por auto observación..... | 50 |
| 3.3.3 Instrumentos para recolección de datos..... | 50 |
| 3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica. | 52 |
| 3.4 Fases de la investigación | 53 |
| 4. Análisis de datos | 54 |
| 4.1 Secuencia didáctica | 56 |
| 4.1.1 Actividad medular y la indagación práctica | 56 |
| 4.1.2 Momentos de la clase flexible y la Indagación Práctica..... | 76 |
| 4.2 Competencia científica..... | 84 |
| 4.2.1 Competencia científica: promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. | 85 |
| 4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares y la indagación práctica..... | 89 |
| 4.3. Interactividad..... | 96 |
| 4.3.1 Negociación y construcción con los estudiantes y la indagación práctica | 97 |
| 4.3.2 Andamiaje y la Indagación Práctica | 101 |
| 5. Conclusiones y Recomendaciones | 107 |
| 5.1 Conclusiones | 107 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 109 |
| Referencias Bibliográficas | 111 |
| Anexos | 116 |
| Anexo 1. Instrumento para la recolección de la información. | 116 |
| Anexo 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica..... | 118 |
| Anexo 3. Pantallazos que evidencian el proceso utilizado en el tratamiento de los datos..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 4. Certificación de la implementación | 124 |
| Anexo 5. Unidad didáctica: Enseñanza de la probabilidad | 125 |

Tabla de contenido de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Consolidado de categorías emergentes | 30 |
| Tabla 2. Categorías y subcategorías de la práctica docente | 51 |
| Tabla 3. Fases y subcategorías de la indagación práctica | 52 |
| Tabla 4. Secuencia didáctica: actividad medular | 57 |
| Tabla 5 Consolidado de categorías emergentes | 75 |
| Tabla 6 Secuencia didáctica: Momentos de la clase flexible y la indagación práctica..... | 77 |
| Tabla 7 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes | 86 |
| Tabla 8 Competencia científica: enseñanza de las competencias disciplinares..... | 90 |
| Tabla 9 Interactividad: negociación y construcción | 98 |
| Tabla 10 Interactividad: andamiaje..... | 102 |

Tabla de contenido de imágenes

| | |
|--|-----|
| Imagen 1: Resultados Prueba Saber 9°, 2015 – 2016. | 20 |
| Imagen 2: Desempeños Prueba Saber 9°, 2015 – 2016. | 21 |
| Imagen 3: Resultados ISCE 2017 9°, 2015 – 2016..... | 22 |
| Imagen 4: Descripción General de la Competencia y los Aprendizajes Prueba Saber 9°, 2016.. | 23 |
| Imagen 5: Esquema Para Escribir la Unidad Didáctica. | 43 |
| Imagen 6: Grafo para el análisis entre la práctica docente y la indagación práctica | 55 |
| Imagen 7: Diapositivas Hecho Desencadenante. | 60 |
| Imagen 8 Diapositivas segunda sesión | 62 |
| Imagen 9 Diapositivas Desenlace Hecho Desencadenante..... | 69 |
| Imagen 10 Muestra de la actividad realizada por los estudiantes, sesión 3..... | 72 |
| Imagen 11 Contraste proceso de enseñanza..... | 84 |
| Imagen 12 Propuesta de Trabajo Individual | 92 |
| Imagen 13 Situación de Institucionalización | 93 |
| Imagen 14 Clase Magistral | 94 |
| Imagen 15 Docente Como eje de la Clase. | 95 |
| Imagen 16 Ejercicios Resueltos por los estudiantes. | 100 |
| Imagen 17 Explicación tablero | 101 |
| Imagen 18 Situación de Comunicación | 104 |
| Imagen 19 Interacción Docente – Estudiante. | 105 |
| Imagen 20 Muestra de trabajo de los estudiantes | 106 |

Resumen

La presente investigación busca interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través del diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad en el grado noveno. Razón por la cual, en ella se plantean tres objetivos específicos cuya finalidad es observar la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*.

Se trata de un estudio de caso único enmarcado en la investigación cualitativa, de tipo descriptivo e interpretativo, que busca caracterizar la práctica de la docente, una vez que se hace una intervención en el aula, con una estrategia centrada en la metodología de la indagación y en las situaciones didácticas de Brousseau.

El proceso hace parte del programa Becas para la excelencia docente, otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional y fue realizado por el grupo de docentes que hacen parte de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Es por ello, que los primeros tres capítulos son generales a todos los maestrantes pertenecientes al macroproyecto de matemática. Durante el proceso de formación, la docente se apropió de los elementos necesarios para diseñar una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, en la cual propone a los estudiantes la solución de una situación problema en un contexto real, a través de la ejercitación y manipulación de material concreto relacionado con el azar. Esta fue implementada durante tres sesiones de clase, que luego fueron transcritas y analizadas con la ayuda del software Atlas.ti. Los datos resultantes muestran la transformación de las prácticas pedagógicas de la docente a través de la implementación de la metodología de la indagación en la enseñanza de la probabilidad, lo que puede incidir favorablemente en el desempeño académico de los estudiantes.

Palabras clave: Práctica docente, enseñanza de la probabilidad, secuencia didáctica, competencia científica, interactividad, metodología de la indagación, situaciones didácticas, unidad didáctica, azar.

Abstract

This research aims to interpret the implications of using the methodology of inquiry in the pedagogical practice through the design of a teaching unit for the instruction of probability in students from ninth grade. For this reason, three specific objectives are considered with the purpose of examining the teaching practice from the following categories: *didactic sequence*, *scientific competence*, and *interactivity*.

This is a case study framed within the qualitative research design, descriptive and interpretative. It seeks to characterize the teaching practices, once a classroom intervention is done, with a strategy focused in the research and didactic situations proposed by Brousseau.

This process is part of the scholarships for excellence given by the National Ministry of Education and was carried out by a group of teachers who belong to the Master's Program in Education of the Universidad Tecnológica de Pereira. In consequence, the first three chapters are general for all the Master's candidates who take part of the mathematics macro-project.

During the study process, the teacher acquired the knowledge necessary to design a teaching unit based on the methodology of inquiry, in which, a solution to a real context problem is proposed to the students, all of this, through the application and manipulation of definite material related to randomness. This teaching unit was implemented during three class-sessions that were transcribed afterwards and analyzed using a software named Atlas.ti. The data obtained show the transformation of the pedagogical practices of the teacher through the implementation of the methodology of inquiry in the teaching of probability, which could favor the academic performance of the students.

Key words: Pedagogical practice, teaching of probability, teaching unit, scientific competence, interactivity, methodology of inquiry, didactic situations, didactic unit, randomness.

Introducción

Mediante este proceso de investigación se busca interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, al diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad en el grado noveno, cuya interpretación se realiza desde las fases de la indagación práctica, a partir del planteamiento de una situación que relaciona el azar como hecho desencadenante, para la solución de un problema contextualizado con la vida real de los estudiantes. Por ello, una de las causas que motivaron el desarrollo de este proyecto está ligada a las distintas problemáticas que se dan desde la enseñanza de la matemática, que no resultan ajenas a la institución educativa Rufino Cuervo Centro de la ciudad de Armenia.

Esta investigación que consta de cinco capítulos, es una aproximación desde la academia al mejoramiento de las habilidades prácticas de la docente en la enseñanza de la matemática. Para su desarrollo se aborda la conceptualización donde se exponen los elementos primordiales de su caracterización, el desarrollo del marco teórico, la metodología, el análisis de resultados, las conclusiones y recomendaciones.

En el capítulo I: Planteamiento del problema, se presenta la situación real bajo la cual se aplicaron las estrategias didácticas de esta investigación. En este segmento también se formula la pregunta de investigación, los objetivos, la problemática, y los antecedentes que proponen una falencia en la enseñanza de la probabilidad, para ello se analizan los datos arrojados por pruebas internas y externas.

El capítulo II: Marco teórico, está centrado en la descripción teórica que sustenta el proyecto de investigación, exponiendo los argumentos que los diferentes autores hacen con respecto al objeto de estudio, la práctica docente, analizada desde las tres categorías: *secuencia didáctica*,

competencia científica e interactividad, propuestas por (González-Weil, *et al*, 2012). Es así como se presentan las generalidades de las siguientes teorías: las situaciones didácticas de Guy Brousseau (2007), la fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza de la probabilidad (Díaz, Batanero y Cañizares, 1996); la metodología de la indagación (Bustos, 2011) y la unidad didáctica propuesta por Coll (1991).

En el capítulo III: Metodología, se presenta la estrategia metodológica que traza el camino a seguir para el desarrollo de este proyecto y le permite a la docente investigadora compilar y sistematizar la información, que define el insumo para el análisis de las variables objeto de la investigación. La enunciación de los resultados se elaboró a través de una metodología de carácter cualitativo, de tipo descriptivo interpretativo, desde la teoría fundamentada.

El capítulo IV: Análisis de datos (descriptivos, interpretativos), presenta los hallazgos obtenidos después del proceso de sistematización a través del programa Atlas.ti, cuyos resultados describen las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*, dando muestra de los avances en el nivel de apropiación de las teorías encaminadas al enriquecimiento de la práctica pedagógica de la docente.

En el capítulo V: Conclusiones y recomendaciones, se aborda una síntesis de las conclusiones con base en los objetivos formulados, y se ofrecen unas recomendaciones que apuntan a mejorar los resultados más bajos encontrados en los hallazgos relacionados con la práctica de la docente.

Finalmente, se presentan los referentes bibliográficos que respaldan el trabajo de investigación con cada uno de los diferentes autores citados en el proyecto.

1. Planteamiento del problema

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que, en la formación de los nuevos líderes la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, de poco ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Es por esta razón que la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes y González (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje” (p. 15).

1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011), afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento

didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje, reflejado en bajos desempeños académicos mostrado en pruebas nacionales e internacionales, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Asimismo, Sanmartí manifiesta que,

La presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación (2005, p. 14).

Lo anterior es resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas.

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

1.2 Antecedentes

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por (Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003), donde se muestra la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemática.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade *et al.*, 2003).

En este sentido un estudio realizado en cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, realizado por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), investigaron: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil *et al.*, 2009).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la

formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial?, para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemáticas y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes, así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos, por medio de la interpretación y adaptación de las tres teorías de la didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo

fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto socio-cultural en la formación de los profesores de didáctica de la matemática.

Lo anterior reafirmado por Guzmán (1989), quien dice que siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p.47). En complemento a lo anterior, en los Lineamientos curriculares de matemáticas (1998), se considera el área de matemáticas como “una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (MEN, 1998, p.1).

En este sentido y dentro de un marco normativo nacional, es importante asumir que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109). Práctica pedagógica, docente y didáctica que se debe hacer evidente en las acciones que se realizan al interior de las instituciones educativas y en las relaciones que se generan al interior del aula, en la enseñanza de la matemática.

1.3 La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Rufino Centro

La problemática anteriormente enunciada, se hace evidente en los bajos desempeños en las pruebas presentadas por los estudiantes tanto a nivel internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes), y nacional, Saber, que miden la calidad de la educación en Colombia.

En ese sentido, desde el año 2015, cuando se planteó la meta de hacer de Colombia la más educada, quedó institucionalizada la jornada del Día E en todos los colegios, que busca acordar acciones conjuntas entre los actores de las instituciones para alcanzar la “Excelencia” académica. Durante este evento se tiene acceso a cada una de las tablas que comparan los resultados de las pruebas de cada institución educativa durante dos años seguidos, con respecto a los resultados generales de todos los estudiantes del resto del país.

Para el caso de la institución Rufino José Cuervo Centro, de la ciudad de Armenia, en su informe del día E, mostró para el año 2016 un índice sintético de calidad del 0,65 con respecto al 0,80 del año anterior. Los resultados obtenidos en las pruebas Saber en matemáticas en el grado noveno, muestran que el nivel de progreso fue inferior al del año 2015. Así lo demuestra la siguiente gráfica de los resultados comparativos de esta prueba, para los años anteriormente mencionados.

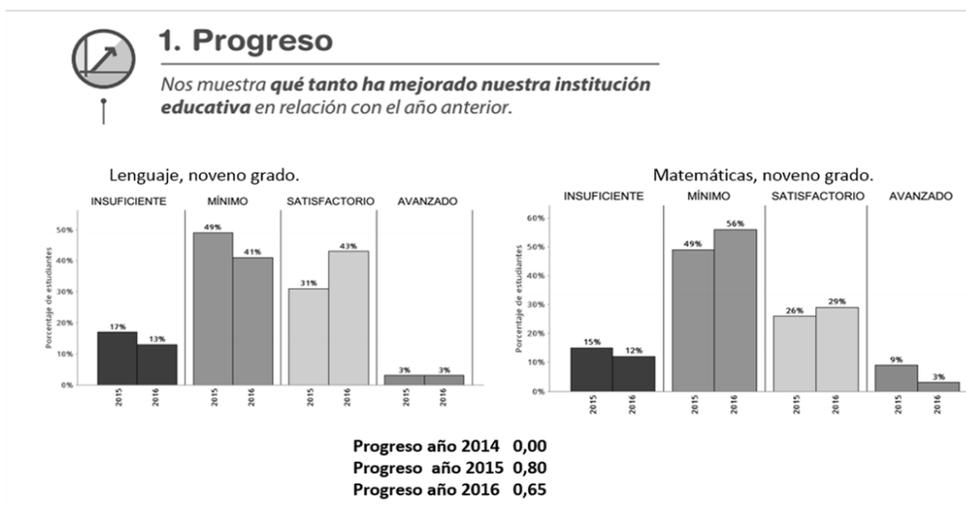


Imagen 1: Resultados Prueba Saber 9°, 2015 – 2016.

Fuente: icfesinteractivo.gov.co

En la imagen 1, se pueden apreciar los resultados de la prueba Saber para grado noveno del año 2016, dando muestras de los niveles de progreso que han tenido los estudiantes de la institución educativa Rufino Centro, con relación al año anterior, especialmente en el área de matemáticas. Al comparar los resultados de los años consecutivos (2015 y 2016), cabe destacar el descenso que se dio en el nivel “Avanzado”, donde se pasó de un 9% en el año 2015, a un 3% para el año 2016. Situación que plantea la necesidad de revisar las acciones por las cuales estos resultados han ido desmejorando desde el área de matemáticas, por cuanto la misma muestra una disminución notoria en el área de progreso, tal como se mencionó al principio.

De otro lado, los datos arrojados mediante este informe a nivel institucional, y analizados durante esta jornada, muestran una disminución muy notoria en el “Desempeño” de los estudiantes en las pruebas Saber, al pasar de tener 322 puntos en el 2015, a obtener 313 en el 2016. Así mismo revelan que los resultados institucionales son equiparables con los de la media nacional, sin que ello represente una fortaleza en el quehacer pedagógico desde el área de

matemáticas en el grado noveno. Lo que clama reflexión frente a la didáctica aplicada en el aula, teniendo en cuenta que este promedio corresponde también a instituciones educativas que tienen docentes con menor formación en el área de matemáticas, e instituciones de carácter rural donde la tecnología aún no es aliada de la enseñanza de esta disciplina. En relación al desempeño, pese a que la institución Rufino José Cuervo Centro cuenta con los elementos tecnológicos suficientes, docentes capacitados y aulas dispuestas con recursos para la enseñanza, no se alcanza aún el nivel por encima de la media, tal como se muestra en la imagen 2.

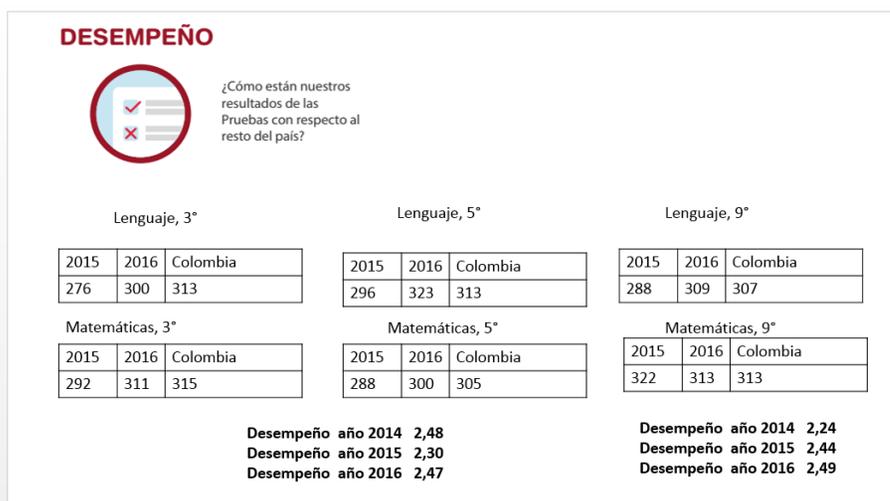


Imagen 2: Desempeños Prueba Saber 9°, 2015 – 2016.
Fuente: icfesinteractivo.gov.co

De igual manera, el Índice Sintético de Calidad Educativa – ISCE, entendido como la herramienta que permite evaluar de 1 a 10 el proceso educativo de los colegios, con el fin de determinar los planes y acciones que se deberán llevar a cabo para lograr la excelencia educativa que queremos para nuestro país, corrobora lo que se dijo en la imagen 1 con respecto a la disminución de los niveles de progreso en secundaria, al bajar del 0,80 en el 2015, al 0,65 en el 2016.

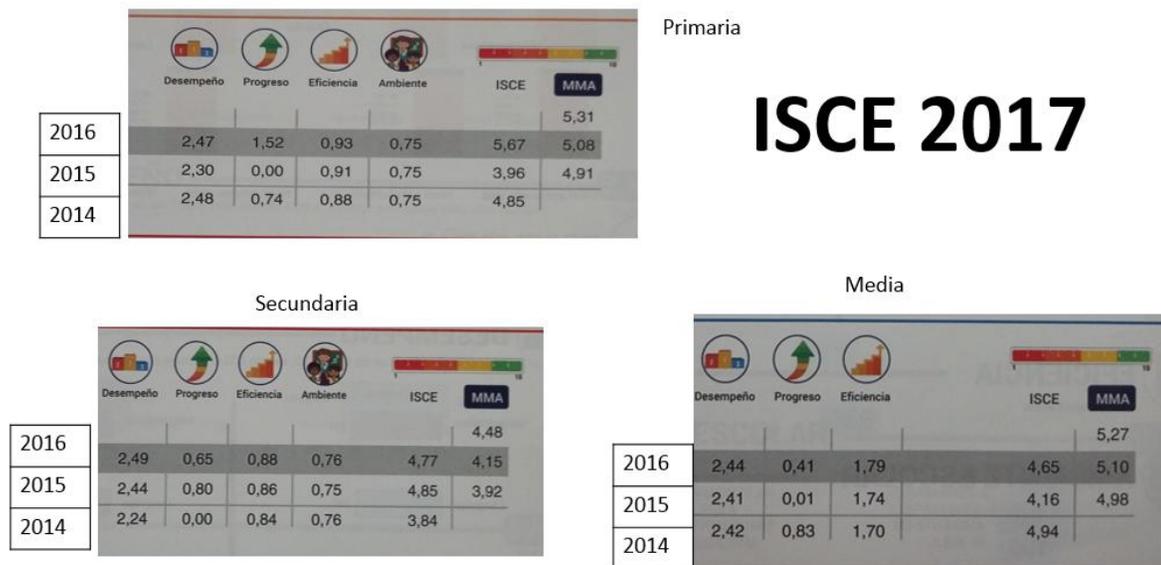


Imagen 3: Resultados ISCE 2017 9°, 2015 – 2016.
Fuente: icfesinteractivo.gov.co

No obstante, cabe resaltar que el análisis presentado en el Día E para medir el desempeño de los estudiantes a partir de la descripción general de las competencias en matemáticas para el grado noveno, reviste gran importancia para el desarrollo de esta investigación, por cuanto se convierte en el principal motivo que encausara el interés de la docente por mejorar las acciones en la enseñanza de la probabilidad en este grado, teniendo en cuenta que la interpretación de estos resultados muestran que: el 85% de los estudiantes no reconocen la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno. Esto queda evidenciado a partir de la descripción que se presenta en la siguiente imagen.

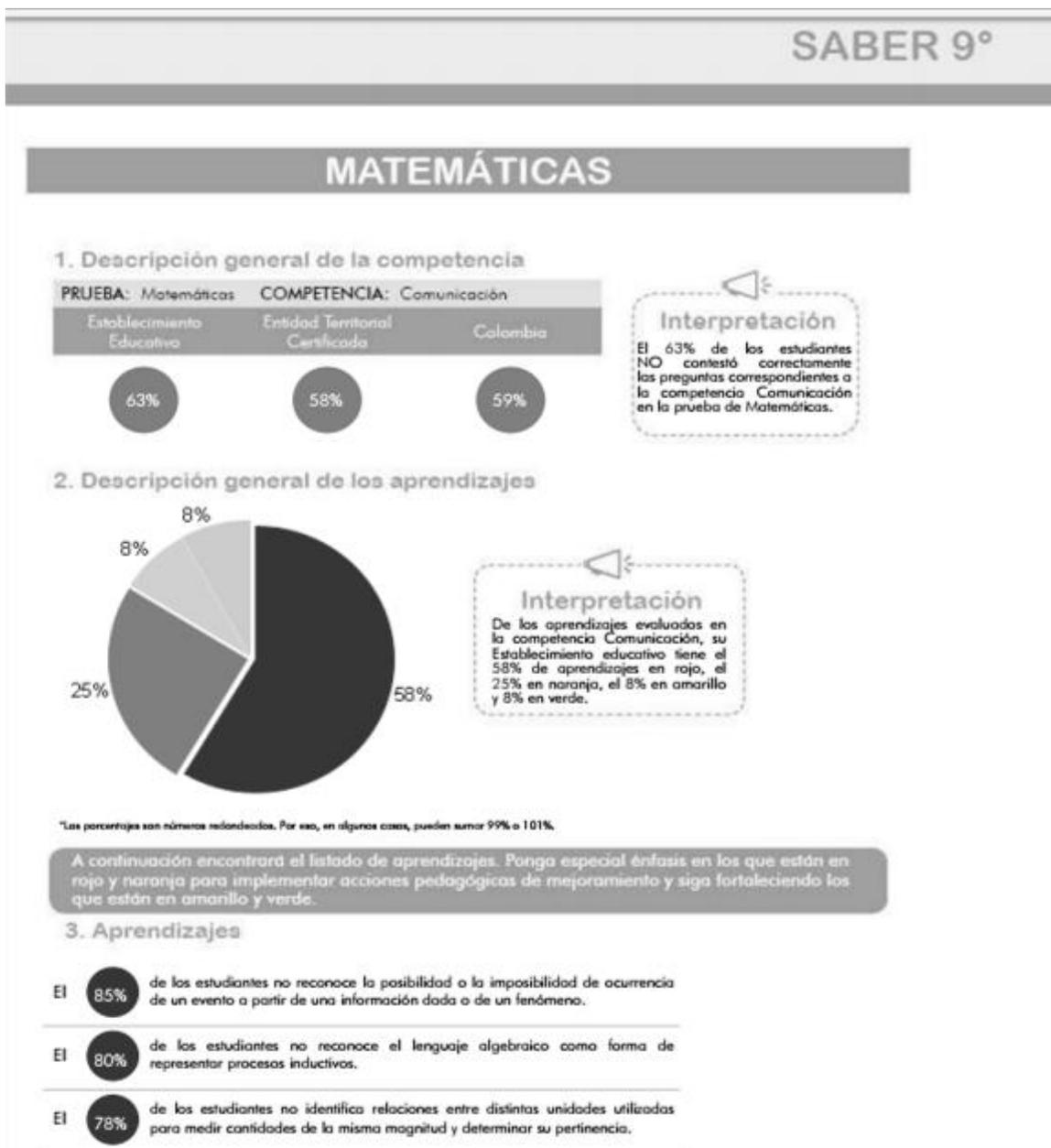


Imagen 4: Descripción General de la Competencia y los Aprendizajes Prueba Saber 9°, 2016.
Fuente: icfesinteractivo.gov.co

La información arrojada por el análisis de la prueba Saber de grado noveno, en el área de matemáticas expuesta por el Ministerio de Educación en el año 2016, determina que quizá la mayor debilidad de los estudiantes, consiste en la dificultad para dar cuenta de procesos en los

que se necesita calcular la probabilidad de un evento. Es por ello que se decide tomar esta temática como objeto de estudio para trabajarla en el aula de clases, a través del desarrollo de una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación.

Al respecto, Sanmartí (2000), explica que para aprender algo nuevo es necesario diseñar prácticas educativas en las cuales los estudiantes se involucren y construyan su propio conocimiento, esto a partir de una nueva visión del aprendizaje y de la enseñanza, en la que el docente selecciona adecuadamente qué, por qué y cómo se enseña.

Sumado a lo anterior, persisten aún vacíos conceptuales en los docentes, falencias en el manejo pedagógico y didáctico de ciertas habilidades matemáticas y eso se ve reflejado en las carencias de los planes de aula del área. Lo anterior influye negativamente en la calidad de las adquisiciones y aprendizajes matemáticos, al menos eso declara el MEN (2016) “Un apoyo deficiente del aprendizaje desde el principio deja a demasiados niños sin unas bases sólidas, por tanto, deben esforzarse al máximo para progresar a un ritmo aceptable, tienen que repetir años o desertar del todo” (p. 15).

Así pues, si los docentes carecen de algunas herramientas para hacer asequible un conocimiento que se considera dificultoso, como el matemático, especialmente la enseñanza de la probabilidad, es de suponer que también esto va a “enmarañar” la planificación y adaptación de los contenidos al contexto de los estudiantes, y a su vez, la adquisición por parte de estos, de los saberes que les permitan tener un mejor desempeño en las pruebas, tanto internas como externas.

En este sentido, según Sanmartí (2002), reflexionar sobre el propio ejercicio a nivel profesoral le permite al docente anticipar y planificar el aprendizaje de los estudiantes y a su vez evaluar de

una forma propicia, de tal manera que la enseñanza se constituya en un oficio orientado al progreso de éste y no a la repetición de ideas.

Una persona autónoma puede reconocer si realmente está aprendiendo y si está haciendo una tarea o actividad de una manera más o menos adecuada. Pero para ello es necesario tener claros sus objetivos, ser capaz de anticipar y planificar cómo realizarla, y apropiarse de los criterios de evaluación más idóneos en función del objetivo. Por tanto, habremos de ayudar a los estudiantes a ser capaces de construir lo que llamamos “Base de Orientación de la acción” y evaluarla-regularla bien (Sanmartí, 2002, p. 55).

Debido a lo anterior, la investigación apunta observar en qué medida la aplicación de las estrategias para la enseñanza de la probabilidad pueden transformar el desempeño del docente en el aula. En consecuencia, en esta instancia la práctica de aula se convierte en el eje de observación en este proyecto, lo que conlleva a realizar procesos dirigidos de introspección en los que se analice, a través de información específica, la manera en que el docente ejerce la práctica de su formación posgradual.

Por último, es de tener en cuenta que, aunque los resultados de las pruebas externas e internas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, los mismos tienen estrecha relación con la enseñanza, que, al ser una experiencia de aula ejecutada por la docente investigadora, arrojó la caracterización de su práctica docente al momento de hacer el ejercicio de interpretación de lo que hizo y dijo en el aula cuando implementó la unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad.

1.4 Visión retrospectiva

La visión retrospectiva describe la caracterización de la práctica de la docente antes de su formación post gradual, y se toma como referencia el análisis sobre el registro video gráfico de 3 sesiones de clase de matemáticas, de la docente en observación, que fueron grabadas con los estudiantes del grado 9º D de la institución educativa Rufino Centro, de la ciudad de Armenia, el cual estaba conformado por 35 estudiantes y con ellos se trabajaron los temas de la multiplicación y división de polinomios, así como los fundamentos de la línea recta. Es de aclarar que los temas orientados en este grado corresponden a temas distintos a la enseñanza de la probabilidad, por cuanto para el momento de esta investigación, aún no se tenía claro el tema que se quería reforzar en clase de acuerdo a los resultados de la prueba Saber. Por lo tanto, la finalidad de estas clases no estaba centrada en los temas que se pretendía enseñar, sino más bien, en las acciones de la investigadora, para observar su práctica docente, antes de recibir la información teórica y científica que le permitiera desarrollar nuevas estrategias para transformar su práctica de aula. Por lo tanto, para llevar a cabo esta observación, dicha caracterización fue posteriormente transcrita, codificada y analizada.

La descripción de la visión retrospectiva se enfoca exclusivamente en la auto grabación de las clases desarrolladas por la docente investigadora, en el desarrollo normal de su práctica docente. Razón por la cual se concibe como una observación no estructurada (Fuertes. 2011, p. 239) por medio de la cual se recogieron los datos previos, para analizar los niveles de repitencia de las acciones más recurrentes de la docente, denominadas “categorías emergentes” dentro de esta investigación. Ahora bien, de cada registro video gráfico se hizo la respectiva transcripción, para posteriormente empezar a resaltar estas categorías, que dieron lugar a las unidades de análisis sobre las cuales se tejieron los resultados. Esta información tomada de la visión retrospectiva de

la docente, dio luz a los aspectos que serían tenidos en cuenta al momento de hacer la interpretación de la práctica docente, cuando se implementan estrategias enmarcadas en la metodología de la indagación, siendo esto el objetivo de la presente investigación.

Es así como, bajo una observación con codificación abierta, se analizan 7 categorías emergentes a criterio de la autora, las cuales fueron: Explicación (EXP), Preguntas Orientadoras (PDA), Improvisación (IMP), Auto-Respuestas (AUTR), Llamados de Atención (LLA), Estímulo Positivo a Estudiantes (EPE) y Preguntas No Resueltas (PNR); las cuales se definen y evidencian a continuación:

“La Explicación del tema”, es una de las categorías, concerniente a los momentos en los cuales la docente se dedicó a explicar los conceptos de la clase y fueron observados en un porcentaje del 53,15% durante cada una de las sesiones, utilizando como recurso principal, los marcadores y el tablero. Esta categoría se pudo evidenciar en momentos de la clase como: “Si tenemos en cuenta estas dos cositas entonces ahora si vamos a mirar cómo es que se hace una multiplicación... (Galeano, 2016, p. 4), “Recuerden que, para sumar, cuando estábamos viendo los polinomios teníamos que acomodar los términos en fila...” (Galeano, 2016, p. 7). “Bueno Yurani, primero aplicamos ley de signos” (Galeano, 2016, p. 8), “esto es más fácil que la suma, porque con la suma tengo que tener en cuenta que sean semejantes. Si no son semejantes, cuando tengo un polinomio... Me tengo que fijar en todo eso para sumar, mientras que cuando estoy multiplicando no...” (Galeano, 2016, p. 9) y “Bueno, entonces ¡miren lo fácil! Recordemos que todo punto tiene coordenadas de la forma (x, y) ...” (Galeano, 2016, p. 24).

Durante el desarrollo de la misma, la docente empleó de manera repetitiva la metodología de hacer preguntas orientadoras a los estudiantes, con el fin de generar la participación activa de los mismos y con ello, ir inspeccionando los niveles de comprensión y asimilación del tema. Esta

categoría también fue observable en un porcentaje alto durante el desarrollo de las 3 sesiones de clase, en situaciones como las siguientes: “¿qué es lo que debemos hacer cuando vamos a hacer esto?” (Galeano, 2016, p. 7), “el 3 en el 3 cuántas veces cabe?” (Galeano, 2016, p. 9), “¿ese polinomio está completo o no? ...” (Galeano, 2016, p. 10).

Sin embargo, para muchas de las preguntas que hizo en cada una de las clases, también se dio el caso de la pregunta con auto respuesta, ya que la docente no daba el tiempo suficiente para que los estudiantes reflexionaran acerca de la pregunta, que conllevara al desarrollo de competencias comunicativas a los estudiantes. Esta categoría se evidenció en situaciones como: “¿cuál es el resultado?... La docente responde $a + b$, porque no puedo decir otra cosa, a y b no son términos semejantes” (Galeano, 2016, p. 8), “¿qué dice la propiedad distributiva? – La docente misma responde: que lo que usted hizo ahorita de un término por otro termino, ahora lo va a hacer varias veces” (Galeano, 2016, p. 8).

Las otras categorías, que también fueron observables, se dieron en menor proporción con relación a las anteriores. Es el caso de los momentos en los que la docente improvisó los ejercicios planteados, en momentos como: “varios estudiantes se quejan del poco tiempo para copiar la actividad. La docente cambia el plan de trabajo y dice: Ah bueno, vamos a hacer pues otra cosa entonces...” (Galeano, 2016, p. 12) y “Creo que esos son los pasos que debemos tener en cuenta para hacer una división” (Galeano, 2016, p. 14).

Otro aspecto de la clase que también se hizo evidente, fue que la docente pocas veces utilizó “frases de estímulo positivo a los estudiantes”, y solo lo hizo en un porcentaje relativamente bajo, en los momentos en que los estudiantes realizaron algún ejercicio en el tablero o por la participación de alguno de los estudiantes; por ejemplo: “Mientras el estudiante termina el ejercicio en forma correcta. – La docente ve el resultado y dice: muy bien.” (Galeano, 2016, p.

10) y “El estudiante Andrés Felipe responde: el carro está caminando. – La docente dice: Muy bien...” (Galeano, 2016, p. 31). Además, se presentaron situaciones en las cuales los estudiantes hicieron preguntas, que la docente nunca respondió en el momento. Ejemplos de ello fueron: “la estudiante Danna sigue preguntando: ¿siempre tiene que quedar hasta 2? – La docente continúa explicando” (Galeano, 2016, p. 11) y “El estudiante Andrés Felipe pregunta: Profe, ¿entonces se multiplica por 3? –Pero la docente no escucha y continúa explicando” (Galeano, 2016, p. 25).

Por último, resulta pertinente mencionar que en ocasiones la docente tuvo que realizar varios “llamados de atención”, por cuanto algunos estudiantes se distraían con facilidad y dejaban de prestar atención a la clase. Por ejemplo: “La docente le llama la atención a Jefferson porque esta entretenido... y algún estudiante comenta: están tirando chicles. – La docente comenta: bueno, espero no darme cuenta de quien este tirando cosas porque sabe que nos toca que...” (Galeano, 2016, p. 10). “La docente le llama la atención a la estudiante que estaba hablando con otra estudiante, llamándola por su nombre: Leidy” (Galeano, 2016, p. 24).

Consecuentemente con lo anterior y, basados en un análisis estadístico se concluye, que la docente observada, dedica la mayor parte de la clase a la “Explicación del tema”, pues esta categoría tiene un peso porcentual del 53,15%, lo que evidencia, además, que las clases a su cargo se desarrollan de manera magistral, centradas en la docente, que no están preparadas de una manera didáctica donde se les da participación activa y significativa a los educandos, se basan en la repetición y monotonía. Asimismo, se puede decir que, durante todas las sesiones, permanece haciendo preguntas orientadoras de manera constante, con el objetivo de buscar conexión de los estudiantes frente a su explicación y desarrollo, para que haya también expectativa y el estar pendiente frente a dichas posibles preguntas. Esta categoría (PO), tiene un nivel de recurrencia del 34,07%; no obstante, estas preguntas que se dan de manera espontánea y

no programada, no desequilibran el pensamiento del estudiante con el fin de que este explore, averigüe y construya su propio conocimiento. Además, que en ocasiones se da el caso de las preguntas con autorespuesta por parte de la docente, lo que no da lugar a que sea el mismo estudiante quien analice la información para llegar a una respuesta.

Por su parte, los estímulos positivos a estudiantes (EPE), los llamados de atención (LLA), las preguntas no resueltas (PNR) y la improvisación (IMP), están presentes durante todas las sesiones de clase, pero es algo que como lo demuestran los porcentajes, la docente hace en menores proporciones de recurrencia con relación a las otras categorías. Los porcentajes anteriormente mencionados, se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Consolidado de categorías emergentes

| Categoría | Símbolo | Nivel de repitencia | Porcentaje |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|
| Explicación | (EXP) | 404 | 53,15% |
| Preguntas orientadoras | (PO) | 259 | 34,07% |
| Improvisación | (IMP) | 4 | 0,52% |
| Auto respuestas | (AUTR) | 62 | 8,15% |
| Llamados de atención | (LLA) | 6 | 0,78% |
| Estímulo positivo a estudiantes | (EPE) | 10 | 1,31% |
| Preguntas No resueltas | (PNR) | 15 | 1,97% |
| TOTALES | | 760 | 100% |

Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva.

Como se menciona, cada uno de estos resultados describen las acciones más recurrentes de la docente, que dan muestra de un modelo de enseñanza tradicionalista, centrado en contenidos y la

transmisión de aprendizajes repetitivos y memorísticos. Aspectos que dan muestra de una docente que asume un rol protagónico de este proceso, sin dar lugar al libre desarrollo de las habilidades prácticas del estudiante, que le permitan desenvolverse de manera objetiva y práctica en su medio cultural. Así mismo, el análisis de estos resultados conlleva a identificar los aspectos negativos que la docente debe fortalecer en su práctica.

1.5 Pregunta de investigación y objetivos

Es por esto que, a partir de las situaciones expuestas, de las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la interpretación y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad en estudiantes de grado noveno?

1.5.1 Objetivo general

Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad en el grado noveno.

1.5.2 Objetivos específicos

- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la categoría *secuencia didáctica* al enseñar la probabilidad en grado noveno.

- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la categoría *competencia científica* al enseñar la probabilidad en grado noveno.
- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la categoría *interactividad* al enseñar la probabilidad en grado noveno.

2. Marco teórico

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza de la probabilidad, la práctica docente, sus características a partir de la metodología de la indagación y la construcción de la unidad didáctica que será un elemento de análisis que se deriva del proceso de descripción e interpretación de la práctica de aula de la docente investigadora.

2.1 Fundamentación matemática y didáctica de la enseñanza de la probabilidad

Para la presente investigación se tuvieron en cuenta los estándares básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2006) y los derechos básicos de aprendizaje (MEN, 2016), que hacen parte de los documentos orientadores del currículo general válidos para todas las instituciones educativas del país. Es de resaltar que estos estándares, hacen énfasis en los conceptos que se deben tener en cuenta en el pensamiento aleatorio, siendo uno de ellos el de la probabilidad:

El pensamiento aleatorio, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar[...] Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos (MEN, 2006, p. 64).

Así mismo, (Díaz *et al.*, 1996), afirma que la relación de la probabilidad con la realidad no implica el conocimiento de teorías y que puede ayudar al estudiante a practicar saberes de su entorno:

La probabilidad puede ser aplicada a la realidad tan directamente como la aritmética elemental, no siendo preciso el conocimiento de teorías físicas ni de técnicas matemáticas complicadas. Por sus muchas aplicaciones, adecuadamente comprendida, la probabilidad proporciona una excelente oportunidad para mostrar a los estudiantes cómo matematizar, cómo aplicar la matemática para resolver problemas reales. En consecuencia, la enseñanza de las nociones probabilísticas puede ser llevada a cabo mediante una metodología heurística y activa, a través del planteamiento de problemas concretos y la realización de experimentos reales o simulados (p. 12).

Sumado a lo anterior, un aspecto importante de Fischbein (citado por Díaz *et al.*, 1996) es el carácter exclusivamente determinista de los currículos actuales, y la necesidad de mostrar al alumno una imagen más equilibrada de la realidad. Así entendida, la intuición probabilística no se desarrollaría espontáneamente, excepto dentro de unos límites muy estrechos. Por otra parte, la comprensión, interpretación, evaluación y predicción de fenómenos probabilísticos, no pueden ser confiados a intuiciones primarias que han sido despreciadas, olvidadas, y abandonadas en un estado rudimentario de desarrollo bajo la presión de esquemas operacionales que no pueden articularse con ellos.

Según (Díaz *et al.*, 1996) la probabilidad, como búsqueda de coincidencia en la ocurrencia de un suceso, ha hecho parte de la cotidianidad de los seres humanos desde los sumerios, cuando tallaban el hueso del talón de ciertos animales, de manera que pudieran caer en cuatro posiciones distintas. Sin embargo, el estudio propiamente dicho de la probabilidad, comienza con Cardano Gerolamo (citado en Díaz *et al.* 1996), quien:

Escribió el libro titulado *Liber de Ludo Alea* (libro de los juegos de azar) en 1526. En la sección titulada «Sobre la previsión de un dado», expone un razonamiento basado en la equiprobabilidad de las distintas caras (en el caso de estar bien

construido) para calcular probabilidades de sucesos. Podemos afirmar que Cardano fue el primero que escribió un argumento teórico para calcular probabilidades, por lo que debe ser considerado como el iniciador de esta teoría (Díaz, et al. 1996, p.32).

Siguiendo la propuesta de estos autores, fueron Pierre Fermat y Blaise Pascal en el siglo XVII quienes sistematizaron las principales propiedades de los números combinatorios. Sus estudios serían el referente de otros teóricos, quienes dieron inicio al estudio formal de la probabilidad como lugar de investigación. Sin embargo, otro seguidor de Fermat y Pascal, Christian Huygens (1626), es quien “se ha ganado el derecho de ser considerado el padre de la teoría de la Probabilidad” (Díaz, *et al.* 1996, p.32), al lado de Huygens, Laplace (1849) fue quien desarrolló las bases de *La Teoría Analítica de la Probabilidad* (1812), retomando los métodos de Pascal y Fermat, tratando los problemas del azar con métodos un poco más complejos.

Para Laplace, la enseñanza de las probabilidades debía ser posterior a la adquisición de las operaciones formales, esto que es retomado por Piaget e Inhelder (1951) y Fischbein (1975), desde aspectos psicológicos del aprendizaje, donde se recomienda la enseñanza de la probabilidad como parte del currículo de matemáticas. Sin embargo, estudios más contemporáneos sugieren que este tipo de aprendizajes se dé a partir de una edad más temprana.

A la luz de los estudios realizados por Díaz (*et al.*, 1996), el estudio de las probabilidades inicia a partir de la observación de fenómenos como los juegos de azar, y se constituye en materia académica cuando se analiza que su estudio cumple con las razones que determinan la inclusión o la exclusión del currículo en la educación.

Por otro lado, cabe resaltar que en Colombia el estudio de la probabilidad está enmarcado dentro de los procesos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), con el fin de promover el desarrollo del pensamiento probabilístico en los estudiantes, desde los

inicios de su formación en la escuela. Los lineamientos curriculares dejan entrever que, en las matemáticas escolares el desarrollo del pensamiento aleatorio va de la mano de la exploración, rasgo que puede verse fortalecido en las edades más tempranas:

Las investigaciones de Shaughnessy (1985) le han llevado a establecer que en las matemáticas escolares el desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenido de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. (Díaz *et al.*, 1996, p.47)

Así pues, la enseñanza de las probabilidades sería el andamiaje para otras disciplinas y de alguna manera, le darían al estudiante el manejo de fenómenos que parecen caóticos. En la práctica docente se acerca al estudiante, mediante leyes aleatorias, a un pensamiento similar al que originan las leyes determinísticas sobre fenómenos de las ciencias como la biología o la medicina. Para ello, está claramente organizada en subprocesos que orientan a la consecución de saberes mediante la práctica.

Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera, el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas (MEN, 1998, p.47).

Es por ello que, autores como Glayman y Varga (1975) recomiendan abordar los procesos de enseñanza de las probabilidades, a partir de tres etapas como: la experimentación, el razonamiento elemental y la medida de la probabilidad. En primera instancia el niño se familiariza con el mundo probabilístico a partir de la experimentación con material concreto (juegos de azar, monedas, dados, etc.) repitiendo el experimento, bajo las mismas condiciones,

con el fin de que el estudiante trate de predecir el resultado, para que de esta manera deduzca las características inherentes a los fenómenos aleatorios; en la segunda etapa, el niño compara las características de distintos juegos, de manera que deduzca las probabilidades que tiene de acertar en cada uno de ellos; por último se emplea el uso de las fracciones como referente hacia la deducción de la regla de Laplace, entendida como una medida de probabilidad.

Sin embargo, Díaz (*et al.*, 1996) afirma, que las recomendaciones de Glayman y Varga (1975) se enfocan en que se proponga a los niños algunos juegos que permitan comparar las probabilidades de ciertos sucesos, de manera que se produzca un aprendizaje a partir del uso de estos tres aspectos mediados por una situación en particular.

Los autores antes mencionados hacen hincapié en algunos aspectos representativos de la enseñanza de la probabilidad: el uso de los materiales manipulativos, así como la resolución de problemas, que propician una metodología estructurada y constituye la obtención de mayores ventajas en el aprendizaje. Es así como comparan la propuesta de Glayman y Varga con la de Bruni y Silverman (1986), donde aparecen, en lugar de tres etapas, cuatro pasos para llegar a resultados similares: “Bruni y Silverman (1986) sugieren un proceso de enseñanza de la probabilidad basado en cuatro pasos, usando materiales manipulativos e integrándolo con otras ideas como fracciones, razones, proporciones y porcentajes, así como relacionándolo con el proceso de resolución de problemas” (Citado por Díaz *et al.*, 1996, p.55).

En este sentido, las investigaciones adelantadas en este campo por Guy Brousseau confirman lo que algunos psicólogos habían ya descubierto: “el alumno sólo puede aprender produciendo, haciendo funcionar y evolucionar (los) sus conocimientos”. En consecuencia, el docente no le da al estudiante la respuesta del problema, sino que este “acepta la responsabilidad al tratar de resolver los problemas o ejercicios cuya respuesta desconoce” (Brousseau, 2007, p.87).

Por consiguiente, los autores del texto “Azar y Probabilidad” (Díaz, *et al.* 1996), que se tomó como referente para el diseño de la unidad didáctica, reúne elementos de cada propuesta de trabajo en el aula, incluyendo las de Brousseau, y ofrecen unas orientaciones metodológicas que buscan favorecer al docente en la construcción y diseño de secuencias didácticas. Esto, como una propuesta que brinda estrategias al docente para favorecer el desempeño de sus prácticas, al tiempo que ayuda a facilitar el acceso del estudiante a la comprensión de situaciones donde es determinante el azar y la probabilidad.

Tal propuesta conlleva a la asimilación de varias conclusiones, entre ellas: la conveniencia de que el proceso de formación en el campo de las probabilidades se realice a través de “una amplia experimentación, manipulando material variado” y que cada experiencia se repita en las mismas condiciones múltiples veces (Díaz, *et al.* 1996, p.55). En segunda instancia, los autores concluyen que no hay una única metodología orientada a la adquisición formal de los conceptos concernientes a este tipo de enseñanza, sino que las nociones de probabilidad pueden ser integrados en el decurso del aprendizaje en el aula, a través de prácticas que pongan al niño en una situación didáctica y le permitan llegar a conclusiones donde resuelva por sí mismo los problemas planteados.

2.2 Práctica docente

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999) “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la

distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente” (p.13).

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser un especialista en lo que enseña, en este caso matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye un amplio manejo de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone analizar la práctica docente desde tres categorías: *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad* (González-Weil, *et al.*, 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.2.1 Secuencia didáctica

La *secuencia didáctica*, está relacionada con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran?, la misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos facilitando y regulando el aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de

los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012).

2.2.2 Competencia científica

La *competencia científica*, relacionada con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan; se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

2.2.3 Interactividad

La última categoría que contribuyó en este trabajo a analizar la práctica docente es la *interactividad*, la cual se relaciona con la pregunta ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?, características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permitieron analizar la práctica docente de la maestrante, interpretada a partir de la metodología de la indagación.

2.3 Metodología de la indagación

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos para desempeñar un rol de guía, introduciendo medios de aprendizaje y haciendo uso de preguntas que promueven la investigación, despertando la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal y García, 2013). Por tanto, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares (Harlen, 2013).

En consecuencia, se reconoce al docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011).

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 2) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. Las fases son:

Hecho desencadenante: El docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: Se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de Integración: Se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de Resolución: Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas. (Bustos 2011, citado por Amador *et al.*, 2015, p. 40).

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad.

2.4 Unidad didáctica

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), quien la define como la unidad de trabajo relativa a un

proceso completo de enseñanza y aprendizaje que tiene una duración fija, precisa de objetivos, bloques elementales de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

Por tanto, se considera como “una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad” (Escamilla, 1992, p. 39).

En este sentido, según el Ministerio de Educación Nacional (1992) “la unidad didáctica es una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos” (p. 19).

En este trabajo se tuvo en cuenta el siguiente esquema para escribir la unidad didáctica,

AREA: MATEMÁTICAS NOMBRE DE LA UNIDAD: _____ GRADO: _____

| | | | | |
|--|--|---|-----------------|------------------|
| Tema a desarrollar: Se especifica el tema que se desea trabajar | | | | |
| Justificación y Fundamentación teórica: Se describe la teoría que apoya el saber matemático a trabajar y se justifica con base en alguna investigación. Es decir, por qué es necesaria esta unidad. | | | | |
| Objetivo General: debe contener el qué, el cómo y el para qué de la unidad en general | | | | |
| Estandar de competencia Es necesario comprender el estándar, describirlo y relacionar los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales que estén implicados en ese estándar. | | | | |
| CC: Contenidos conceptuales ¿qué tienen que saber? | CP: Contenidos procedimentales ¿Qué tienen que saber hacer? | CA: Contenidos actitudinales Actitudes a fortalecer o desarrollar | | |
| Estrategias didácticas | | | | |
| Número de Clase | Estrategias de enseñanza y de aprendizaje | | | |
| 1 | Se describe el espacio pedagógico según corresponda el conocimiento a construir. Paralelamente se describe lo concreto, lo gráfico y lo abstracto involucrado en la construcción del conocimiento. | | | |
| 2 | Se pueden diseñar fichas de trabajo según el tema estas se anexan en este apartado. | | | |
| Evaluación | | | | |
| Tipo | Procesos evaluados | Criterios de evaluación Son los parámetros que se tiene en cuenta para evaluar | | |
| Qué tipo de evaluación se va a implementar | Son los implicados de acuerdo al estándar | Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño | | |
| | | Nivel I | Nivel II | Nivel III |
| | | | | |
| Lenguaje a manejar Términos que el docente va a implementar durante los espacios pedagógicos. | | | | |
| Recursos y mediadores cognitivos: Describirlos brevemente. | | | | |
| Habilidades cognitivas a fortalecer. Nombrarlas y explicar las razones por las cuales se fortalecen durante la unidad | | | | |

Imagen 5: Esquema Para Escribir la Unidad Didáctica.

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2015.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, como se mencionó anteriormente, se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau

Guy Brousseau (citado en Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales y saca al estudiante del sistema de sólo recibir los conocimientos por parte del profesor y lo introduce en una interacción que lo lleva a la producción de conocimientos, donde se piensa la enseñanza desde una mirada de producir a partir de lo que ya se sabe y es el docente quien debe generar espacios que llevan al estudiante a la construcción de estos nuevos saberes.

Las situaciones didácticas de Brousseau son:

Situación acción: Permite al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En consecuencia, la situación acción (experimentando – descubriendo), tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante, el cual responde a despertar el interés del estudiante, ya que el problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

Situación de comunicación: En ésta el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga

a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001. p, 5).

Por consiguiente, la situación de comunicación (hipótesis – comunicado), requiere de la comunicación de los estudiantes, llevándolos a generar interacción con el otro en relación con el problema planteado y donde cada integrante debe ser partícipe activo aportando ideas de solución las cuales emergen de la interrelación con el medio didáctico.

Situación de validación: Momento de comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es acertada, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

Así la situación de validación (demostración – comprobación), consiste en poner a discusión las ideas obtenidas en la interacción grupal. Los estudiantes validan su conocimiento por medio de pruebas para poder demostrar frente a los demás su afirmación con ayuda de argumentos.

Situación de institucionalización: Momento en el que el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En la situación de institucionalización (formalización), el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose ésta en el cierre de la situación didáctica. El maestro se involucra de forma más activa en el

proceso, toma lo realizado por los estudiantes hasta el momento y lo formaliza, lo pasa de un saber personal a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

3. Metodología

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que permitió el desarrollo del proyecto, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y fases.

3.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad en estudiantes de grado noveno.

El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información asociada a las acciones y discursos de la docente a partir de las transcripciones de videograbaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se toma desde la Teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández, *et al.* 2010, p. 444). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación posgradual, la observación de tres clases de la investigadora a través de videograbaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a línea, y

desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández, *et al.*, 2010, p. 494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de la docente. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández, *et al.*, 2014); que permiten caracterizar la práctica de la docente.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, las situaciones didácticas de Brousseau y la teoría de Díaz., *et al.*, (Azar y probabilidad, 1996) para la enseñanza de esta temática en estudiantes de grado noveno, la cual se implementa en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems según instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de los docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizadas se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario, donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias de los investigadores, sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la subjetividad al

momento de realizar el proceso de codificación y servir como insumo al momento de realizar el análisis y la discusión de los datos.

3.3 Técnica e instrumentos de investigación

3.3.1 Observación

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo. Es decir, “esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas” (Cerde, 1991, p.237).

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conforman la unidad didáctica, y en función de que la investigadora personalmente maneja lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto la docente investigadora se observa a sí misma, se considera que es una observación “*natural*”, puesto que ella pertenece a la comunidad donde se observó el fenómeno, y esto facilita el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p.241).

De aquí, que la observación permite describir la práctica docente desde las categorías propuestas por González-Weil (*et al.*, 2012): *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad*.

3.3.2 Estudio de caso por auto observación

La auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007) y Brousseau (2007).

La investigación cualitativa “no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos” (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández (*et al.*, 2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se toma el estudio de caso representado en una docente de básica secundaria que orienta matemáticas, nombrada en propiedad y becada por el Ministerio de Educación Nacional.

3.3.3 Instrumentos para recolección de datos

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil (*et al.*, 2012):

Secuencia didáctica, en la que se responde la pregunta: ¿Qué actividades se realizan en el salón y cómo se estructuran? A través de las subcategorías: actividad medular y momentos de la clase flexible.

Competencia científica, en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? tiene dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

Interactividad, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes; y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente tabla muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 2. Categorías y subcategorías de la práctica docente

| Categoría | Subcategoría |
|------------------------|---|
| Secuencia Didáctica | Actividad medular |
| | Momentos de la clase flexibles |
| Competencia científica | Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. |
| | Enseñanza de las competencias disciplinares. |
| Interactividad | Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. |
| | Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes |

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero de en Didáctica de la Matemática (SEDIMA), de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta

investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La Tabla 3, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 3. Fases y subcategorías de la indagación práctica

| Fases | Subcategoría |
|----------------------|--|
| Hecho desencadenante | Planeación de clase abierta y participativa |
| | Exploración de conocimientos previos |
| | Planteamiento del problema contextualizado |
| | Involucrar al estudiante |
| Exploración | Construcción de significados |
| | Búsqueda de hipótesis |
| | Sesiones de grupo para exploración cooperativa |
| | Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada |

| | |
|-------------|---|
| | Búsqueda y elección de información |
| Integración | Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones |
| Resolución | Evaluación de la solución propuesta Confirmación y análisis de la explicación |

Fuente: Macroproyecto de matemáticas, 2016.

3.4 Fases de la investigación

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente de la investigadora, así:

Fase 1: Problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional. Fase 2: Caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación posgradual, “visión retrospectiva”. Fase 3: Apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación. Fase 4: Diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica. Fase 5: Validación e implementación de la unidad didáctica. Fase 6: Interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica. Fase 7: Discusión y análisis de los datos. Fase 8: Conclusiones y recomendaciones.

4. Análisis de datos

La interpretación de los resultados obtenidos, a partir de la codificación de los datos descritos en la transcripción de las 3 sesiones de clase, luego de haber implementado una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, constituye uno de los aspectos más importantes de este proyecto de investigación.

Proceso que se llevó a cabo gracias al diseño de una unidad didáctica relacionada con la enseñanza de la probabilidad en grado noveno, teniendo en cuenta los bajos resultados de los estudiantes en las pruebas Saber, mostrados por el Índice Sintético de Calidad Educativa ISCE (MEN, 2016). De igual manera, la apropiación de los referentes teóricos por parte de la docente, desde la metodología de la indagación (Bustos, 2011), las situaciones didácticas de Guy Brousseau (2007) y las orientaciones metodológicas propuestas por (Díaz, et al., 1996) para la enseñanza de la probabilidad, referenciaron los aportes científicos que desde la teoría permitieron el desarrollo de este proyecto.

Luego que la unidad didáctica fuera validada por parte de los asesores del macroproyecto, pudo ser implementada por la docente con los estudiantes de grado noveno de la sede Antonia Santos, pertenecientes a la institución educativa Rufino Centro del municipio de Armenia. De allí surgieron los registros videográficos que fueron utilizados a fin de realizar las transcripciones de las 3 sesiones de clase que constituyeron el insumo para el análisis de los hallazgos.

Una vez realizada las codificaciones según los ítems de la práctica docente (González-Weil. et al., 2012) y los de la indagación práctica (Bustos, 2011) con el software Atlas.ti., se tuvo acceso los datos analizados a partir de las acciones de la docente más recurrentes durante la implementación de la unidad didáctica. Dicha recurrencia hace referencia al porcentaje de citas o

momentos de la clase que coinciden entre las categorías de la práctica docente y las fases de la indagación práctica, después de haber codificado las transcripciones.

Para llevar a cabo este proceso, se obtuvo un total de 722 unidades de análisis, consideradas el 100% de los datos que identificaron las 6 subcategorías de la práctica docente, con los elementos propios de la indagación práctica, expuestos por Bustos (2011) como las 4 fases de dicho modelo: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución, según (Anexo 4).

Para el análisis referido, al interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica de la investigadora, se tuvo en cuenta los acuerdos teóricos propuestos desde el macroproyecto de matemática, representados, a partir de la siguiente imagen:

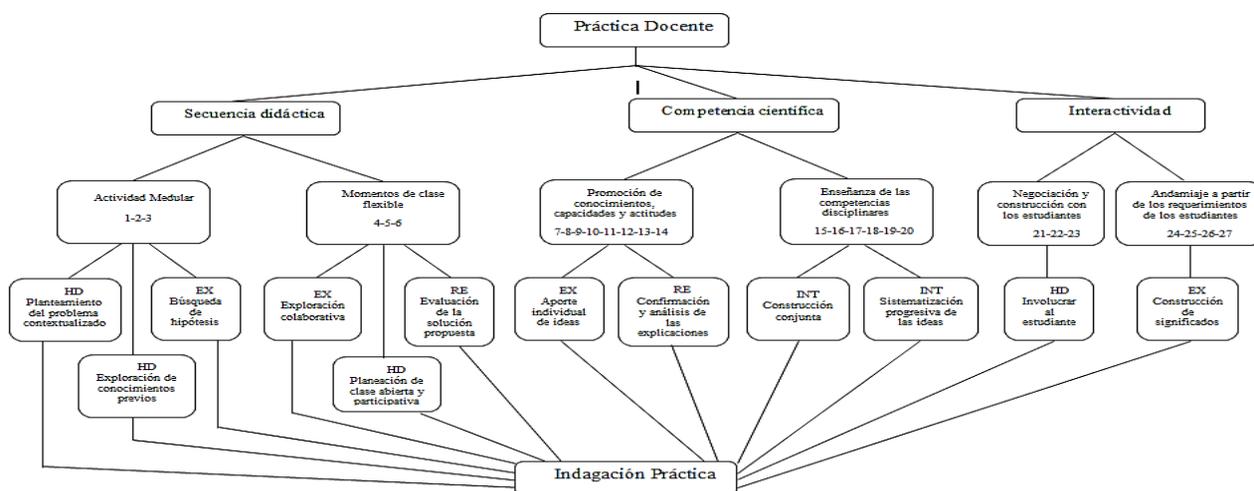


Imagen 6: Grafo para el análisis entre la práctica docente y la indagación práctica

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Según se puede observar, el gráfico muestra la manera en que se realiza el análisis de los datos dentro de la investigación, con el objetivo de interpretar los niveles de apropiación que se dieron de la metodología de la indagación a partir de la indagación práctica de Bustos (2011), y las

prácticas de aula realizada por la docente a lo largo de las tres sesiones de clase, como forma de caracterizar la práctica docente de la maestra observada.

4.1 Secuencia didáctica

Para esta investigación, la categoría “*secuencia didáctica*”, es entendida como el conjunto de actividades planeadas por la docente en el marco de la indagación práctica, con el fin de enseñar la probabilidad en grado noveno. Ésta fue estudiada a partir de dos subcategorías: la “*actividad medular*” (Sanmartí, 2002. Citado por González-Weil, et al., 2012, p. 89) y los “*momentos de la clase flexible*” (González-Weil, et al., 2012, p. 89). El análisis de cada una de estas subcategorías según los datos arrojados por el programa Atlas.ti, contribuyeron a interpretar la práctica de la docente observada.

4.1.1 Actividad medular y la indagación práctica

El estudio de esta subcategoría, hace referencia a las estrategias y recursos que utilizó la docente, con el fin de buscar que el estudiante asumiera un rol protagónico en la construcción de su propio aprendizaje. Situación que es representada a través del Anexo 3, mediante el grafo de análisis entre la práctica docente y la indagación práctica. El proceso de codificación permitió interpretar los fragmentos de las transcripciones de los ítems (1A-1), (1A-2), (1A-3), de la subcategoría actividad medular; desde las fases de la indagación práctica: HD-hecho desencadenante, EX-búsqueda de hipótesis y HD-conocimientos previos; evidenciándose así la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente.

Razón por la cual se exponen los aspectos a los que hace referencia cada uno de los ítems anteriores, de manera que se clarifique el proceso que dio lugar a los resultados contenidos en la siguiente tabla: el primero de ellos, (1A-1) indica si la docente “desarrolla las temáticas a través

de situaciones problemas basados en contextos reales”; el segundo, (1A-2) muestra si la docente “relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes”; y el último (1A-3) indaga si la docente “utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento”, tal como se presentan los resultados en la Tabla 1.

Tabla 4. Secuencia didáctica: actividad medular

| Actividad medular | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1A-1 | 1A-2 | 1A-3 |
| Indagación Práctica | | | |
| HD- Planteamiento problema | 96% | 67% | 1% |
| EX-Búsqueda de hipótesis | 13% | 4% | 2% |
| HD-Conocimientos previos | 25% | 16% | 5% |

Fuente: Atlas.ti.

De la subcategoría actividad medular, se encontró que un 96% de las acciones de la docente, estuvieron encaminadas a “desarrollar las temáticas a través de una situación problema basada en un contexto real” (ítem 1A-1). Lo cual es consecuente con lo propuesto por Ifrah (1985, citado por González 2014, p. 21) quien manifiesta “que la matemática brinda al hombre la posibilidad de resolver problemas de la vida cotidiana”, que en este caso fueron asociados al “concepto de probabilidad”. Para tal efecto al iniciar la clase se les presentó una situación problema cercano a la vida de los estudiantes de grado noveno, la cual fue “escoger un programa de televisión”.

Con el fin de llevar a cabo el desarrollo de cada una de las clases, la docente planteó a los alumnos la idea de ayudar a una familia a dirimir una coyuntura con el uso del azar, en la cual

los padres de Juanito debían resolver una dificultad, porque solamente tenían un televisor para poder ver sus programas favoritos. Sin embargo, el niño no les permitía el uso de la televisión, dado que le gustaba pasar largas horas viendo dibujos animados. Esta situación fue manejada durante las 3 sesiones de clases de modo generalizado, y con este propósito, la docente hizo uso de variados recursos que en medio de las actividades les permitiera a los estudiantes involucrarse de manera activa en la construcción de su propia noción de probabilidad, a través de la manipulación de algunos elementos o juegos, que resultaron didácticos por ser propios del azar.

De esta manera, hablar de un docente que utiliza situaciones problemas basados en contextos reales en sus clases, es un aspecto fundamental para la metodología de la indagación, específicamente en lo que tiene relación con el hecho desencadenante propiciado por el planteamiento de un problema contextualizado, por cuanto el docente busca generar aprendizajes comprensivos y de utilidad hacia el estudiante. Estas afirmaciones se pueden establecer gracias a intervenciones de la docente en las que emplea la metodología de la indagación como se propone en la teoría:

La indagación es una estrategia que se enmarca en la concepción de la pedagogía activa, la cual propone esquemas de trabajo en los que el estudiante se implica de manera proactiva a través de trabajo en grupos, participación en proyectos de aula, producción de materiales, y elaboración y socialización de representaciones gráficas. Esto implica un importante cambio en el rol del maestro, quien pasa de ser un instructor a ser un animador, facilitador y regulador de procesos desencadenantes de un pensamiento más reflexivo y crítico en los estudiantes. (Amador, et al., 2015, p. 37).

Esta propuesta de trabajo en el aula, sumada al planteamiento de un problema contextualizado a la realidad de muchas familias, como el hecho de no ponerse de acuerdo para ver un programa de televisión, es una situación de la vida cotidiana del estudiante que contribuye

a fortalecer su proceso de aprendizaje, mediante un acercamiento de la matemática a la escuela, donde se requiere hacer una “transposición didáctica” que facilite la adquisición de un concepto matemático (González, 2014, p. 37), que para este caso, está asociado a la probabilidad.

Fruto de la intervención docente a través de la propuesta de actividades donde se involucraba el uso de un dado que debía ser lanzado cierta cantidad de veces, como una estrategia de trabajo colaborativo encaminado a la búsqueda de la solución de la situación problema planteada y, sumada a los conocimientos previos de los estudiantes, además, de las preguntas orientadoras que la docente realizaba, para buscar respuestas a los interrogantes que se iban generando alrededor de la situación; se suscitó una interacción dialógica entre los estudiantes con su medio físico, que les motivó y condujo a explorar soluciones, tomar decisiones y aplicar estrategias en la resolución de dicho problema.

De este modo se pudo observar que cuando un docente implementa en su clase estrategias retadoras e incluye el uso de preguntas orientadoras, contribuye no solo a la transformación de su práctica, sino que también favorece el aprendizaje de los estudiantes de manera significativa. Esto se puede apreciar en el siguiente diálogo, donde la docente indaga por medio de preguntas, la interpretación de los experimentos hechos en clase a los estudiantes:

Docente: eh, Kevin, ¿cuántos aciertos tuvo el papá?

Estudiante: 9.

Docente: y ¿la mamá?

Estudiante: 4 aciertos.

Docente: ¿por qué creen que a la mamá generalmente le iba mal?

Estudiante: porque tenía solamente la oportunidad de sacar un número, pues solamente tenía solo la posibilidad de sacarse un 2. (Galeano, 2017, sesión 1, L.941 - 950)

En este sentido, la primera sesión tuvo como objetivo que la docente orientara a los estudiantes a distinguir los sucesos aleatorios y no aleatorios. Para ello, se valió de la situación de Juanito para ir aumentando la complejidad de la situación inicial, dado que, en la presentación del problema, plantea que el niño les propone a sus padres una apuesta con un dado, para resolver el problema del televisor. Sin embargo, su propuesta resulta un poco astuta, ya que busca confundirlos al ofrecerles los números pares para ellos, mientras él toma para sí los números impares; lo que le da una posición privilegiada al estar tomando el 50 % de posibilidades para ganar la apuesta. Esto se muestra en las siguientes imágenes de las diapositivas presentadas en la clase, tomadas de la unidad didáctica.



Imagen 7: Diapositivas Hecho Desencadenante.

Fuente: unidad didáctica, sesión 1.

La situación propuesta generó expectativa entre los estudiantes, quienes, en medio de los grupos previamente conformados, debían asumir los siguientes roles: a 3 de los estudiantes del grupo les correspondía emular al papá, la mamá y a Juanito dentro de la apuesta; para corroborar luego de realizar cierta cantidad de lanzamientos, cuál de los 3 participantes tendría mayores posibilidades de acertar con los números asignados bajo las mismas condiciones del problema. Mientras, el otro estudiante participante, se dedicaba a registrar en la tabla, cada uno de los

resultados que iban obteniendo con el dado, con el fin de establecer el número de aciertos de cada participante.

Pese a que la situación planteada es un asunto propio del azar, la mayoría de las veces resultaba ganador el estudiante que asumía el rol de Juanito. Pues para ellos, estaba claro que tenía mayor probabilidad de ganar, por cuanto se había tomado el 50% de las posibilidades para hacerlo. Con ello, los estudiantes estaban reforzando conceptos de porcentajes y razones, además que debían representar por medio de diagramas estadísticos los resultados que debían socializar en medio de clase a los demás compañeros.

No obstante, para el desarrollo de la segunda sesión y con el fin de dar continuidad a la situación problema planteada, esta vez con el objetivo de desarrollar el tema de “espacio muestral”, la docente dramatiza un poco la situación familiar, contando a los estudiantes el caos que se había generado con la familia de Juanito luego de haber sido él quien había ganado la apuesta, y que tal situación amenazaba a la familia con la separación de los padres. Razón por la cual la mamá había decidido tratar de revertir la apuesta, esta vez buscando la posibilidad de ganar explorando otros juegos de azar, que le ofrecieran mayores probabilidades de acierto, sin levantar la sospecha de Juanito, en espera de tener el control del televisor en la casa, para el beneficio de todos.

Gracias a las recomendaciones didácticas de Díaz (et al.,1996) donde cita la propuesta de otros autores como “Glayman y Varga (1975), quienes recomiendan un proceso de enseñanza en tres etapas: la experimentación, razonamiento elemental y medida de la probabilidad” (p 55), la docente utilizó variados recursos relacionados con los juegos de azar para la construcción del conocimiento, entre los que se incluyeron: 2 juegos de naipes, las 75 balotas de un juego de bingo con su respectivo balotero, una ruleta rusa construida artesanalmente por los mismos

estudiantes, 2 pirinolas y varios juegos de dados. Esto con el fin de que los mismos estudiantes tuvieran la posibilidad de explorar y sacar sus propias conclusiones a partir de las actividades de experimentación con cada uno de los juegos de azar asignados en cada uno de los grupos de trabajo. Resultados que luego debían ser socializados a los demás estudiantes del salón.

La estrategia de la docente para incluir cada uno de los juegos de azar en la clase, fue presentada por medio de unas diapositivas, que daban la continuidad a la situación problema planteada a la familia de Juanito, tal como se muestra a continuación:

¿SE PUDO RESOLVER EL PROBLEMA?

COMO ERA DE ESPERARSE, JUANITO SE ADUEÑO DEL TELEVISOR.

MIENTRAS EL PADRE SOLO LLEGABA A DORMIR.

Y LA MADRE LLAMABA A LAS AMIGAS PARA PREGUNTAR POR LAS NOVELAS.

TANTO QUE SE QUERÍAN SEPARAR.

MIENTRAS TANTO JUANITO SE DORMÍA EN EL COLEGIO YA IBA PERDIENDO EL AÑO.

LA MADRE ENTENDIÓ QUE TENÍAN QUE REPLANTEAR LA APUESTA

Un día limpiando la casa encontró entre los juguetes de Juanito, algunos juegos de azar que podrían servir para solucionar el problema.

LA MADRE ENCONTRÓ VARIOS JUEGOS DE AZAR EN LA CASA

JUEGOS DE CARTAS

JUEGO DE BINGO (BALOTAS)

JUEGO DE RULETA

JUEGO DE PIRINOLA

JUEGO DE DADOS

BUSCANDO OTRAS ALTERNATIVAS

RECORDÓ LOS JUEGOS DE CARTAS CON LAS AMIGAS

LOS JUEGOS DE BINGO USANDO BALOTAS

EL JUEGO DE RULETA EN LOS CASINOS

REVISÓ MINUCIOSAMENTE TODAS LAS ALTERNATIVAS PARA GANAR

Sofía se preguntó cuáles eran las posibilidades de ganar que ofrecía cada juego y cuál sería la mejor alternativa que le favoreciera a ella.

Y de paso permitió que Felipe también pudiera ver televisión.

Imagen 8 Diapositivas segunda sesión
Fuente: unidad didáctica, sesión 2.

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza “del espacio muestral”, cada una de las actividades propuestas debían realizarse a través del planteamiento de cuatro tipos de “situaciones didácticas” expuestas por Brousseau, denominadas: de acción, formulación, validación e institucionalización. Por lo tanto, en la primera de ellas (situación de acción) la docente debía plantear un problema cuya solución condujera al concepto que se pretendía enseñar, también denominado hecho desencadenante. Para este caso, era necesario generar estrategias donde los mismos estudiantes debían construir un modelo probabilístico implícito, que, según las recomendaciones de Díaz (et, al., 1996, p 57), la mejor alternativa era hacerlo bajo la forma de una apuesta.

Posteriormente, la docente propone unas actividades de manera individual que luego debían ser analizadas y discutidas en grupo por medio de la experimentación con el material propuesto, con el fin de determinar la estrategia que a su juicio fuera la mejor opción para lograr el mayor número de aciertos. De esta manera, se pasó a la segunda fase de la clase denominada, situación “formulación”, en la que los estudiantes debían cumplir el papel de emisores y otros de receptores, para que, por medio del diálogo y la experimentación con los juegos de azar asignados, se lograra formular las comprobaciones que hicieran a propósito de estas observaciones. Durante este proceso, la docente hizo el acompañamiento necesario a los grupos de trabajo que, por lo general pedían orientación para resolver las actividades propuestas en la guía de trabajo.

Luego de haberse cumplido este proceso, la docente propuso a los estudiantes probar la validez de sus acciones mediante la interlocución de los resultados de sus experimentos, que no era otra cosa más que pasar a la tercera fase propuesta por Brousseau, llamada “validación”, donde el estudiante pone a prueba sus acciones ante sus compañeros ante de la clase.

Concluido este proceso, se pasó a la última fase de trabajo denominada “institucionalización”, situación didáctica, en la cual, una vez construido, formulado y validado el conocimiento, la docente debía presentarlo en la clase como un nuevo concepto aceptado por todos. Es así como la docente se apropió de estas estrategias y aprovechando los espacios de discusión en medio del acompañamiento a cada uno de los grupos, formulaba preguntas orientadoras con el fin de buscar que los estudiantes se acercaran a la solución de lo que se estaba buscando.

Por consiguiente, un aspecto clave que se dio dentro del aula, tiene que ver con aquellas situaciones adidácticas que se presentaron durante las clases, algunas de las cuales, vale la pena mencionar dentro de estos hallazgos. Por ejemplo, uno de los casos se dio cuando una estudiante del grupo donde se estaba manipulando las 75 balotas del juego de bingo, le dijo a la docente, que el juego de azar que tenía más posibilidades para ganar en una apuesta, era justamente el de las balotas, porque tenía más números. Situación que no fue aclarada por la docente de inmediato tal como se describe en sus acciones desde la visión retrospectiva, sino que esta vez permitió que fuera la misma estudiante, quien descubriera por sí misma la veracidad de su afirmación.

Por ello, sus orientaciones estaban encaminadas a generar acciones de descubrimiento, para las que propuso a los estudiantes en cada grupo de trabajo, que realizaran apuestas con cada juego asignado. Cada una de las actividades planeadas en la guía de trabajo grupal, apuntaban a que se diera este proceso, describiendo los pasos en los que un estudiante debía pensar un número (u opción de cada juego), decirlo en voz alta y luego realizar un número de lanzamientos con reemplazamiento. Cada suceso debía ser registrado, para establecer finalmente el número de aciertos de cada uno de los participantes.

Fue así como la estudiante que hizo la pregunta anterior, luego de haber realizado este ejercicio utilizando las 75 balotas del bingo, apostó al número 12, acertando solo una vez,

mientras que los demás compañeros del grupo no habían tenido la misma suerte; de esta manera pudo descubrir por sí misma que, entre más amplio sea el espacio muestral de un juego de azar, es menor la “probabilidad” del acierto que se tiene. Las conclusiones a estos interrogantes quedaron registradas en los siguientes apartes de las transcripciones de la clase.

Estudiante: nos tocó el bingo.

Docente: con el bingo, ¿cuántos aciertos tuvieron?

Estudiante: solo 1

Docente: ¿cuál era el número?

Estudiante: 12

Docente: ¿entre cuántas opciones?

Estudiante: entre 10.

Docente: ¿entre 10?

Estudiante: ah, entre 75.

Docente: 75 números para escoger 1. Que tuviera muchas posibilidades, pero al sacarlas 10 veces, solamente acertamos 1 vez. ¿Qué conclusión podemos dar al respecto?

Estudiante: (un estudiante dice) que la mamá puede utilizar las cartas porque es el juego en el que más se gana... (otro estudiante dice) que menos es más. (Galeano, 2017, sesión 2, L: 380 - 390).

Estudiante: (una estudiante llama a la profesora y le pregunta) profe, acá donde dice que, según los resultados de cada uno, ¿cuál ofrece más posibilidades?, el bingo, sí o no, el bingo porque tiene 75 posibilidades.

Docente: pero, ¿si vas a hacer una apuesta, tu escogerías el bingo para hacer la apuesta con eso?

Estudiante: no, profesora. (Galeano, 2017, sesión 2, L: 145 - 147).

Docente: (reflexiona sobre la actividad y dice) eh, ¿qué estamos viendo? ¿si un juego tiene muchas opciones, tenemos más posibilidades de ganar?

Estudiante: ¡no! – (varios estudiantes responden enfáticamente)

Docente: ¿Qué estamos viendo?

Estudiante: antes merman

Docente: ¡muy bien!. (Galeano, 2017, sesión 2,L: 335v - 339)

Situación que resultó contraria entre los estudiantes que interactuaron con la pirinola, por tratarse de un juego sencillo que tenía muy pocas opciones para ganar (6 opciones). Con el ejercicio de los 10 lanzamientos, los estudiantes descubrieron que la pirinola podía ser una buena opción para que la mamá de Juanito ganara, al igual que si usaba el dado, por tener la misma cantidad de posibilidades; siempre y cuando la repartición de las opciones para cada persona, se hiciera con equidad, en otras palabras, que los sucesos fueran “equiprobables”. Razón por la cual en la primera apuesta la mamá de Juanito no había ganado, pues entre las 6 opciones del lanzamiento con el dado, solamente podía ganar si sacaba el 2 (1 opción); mientras que el padre podía ganar con el 4 y el 6 (2 opciones) y Juanito podía ganar con los impares, o sea el 1, 3 y 5 (3 opciones) que representaba el 50% de posibilidades. Dicho de otro modo, las probabilidades de acierto de los padres no eran equiprobables con la de Juanito y esto fue aceptado por los estudiantes, tal como se muestra en algunos de los diálogos transcritos de la clase, que dan cuenta de ello.

Docente: ¿algunos de ustedes se llegaron a imaginar que con el bingo ella iba a tener más posibilidades de ganar?

Estudiante: si

Docente: pero, ¿qué pasa si tiene muchos números?

Estudiante: (una estudiante responde) hay menos probabilidades de poder acertar.

Docente: ¿menos qué?

Estudiante: (un estudiante dice) Probabilidades. (Galeano, 2017, sesión 2,L: 425 - 429).

Docente: por ejemplo, ¿las opciones que propuso Juanito al principio para ganar la apuesta, eran equitativas?

Estudiante: no (una estudiante dice) porque él las propuso, solo para el beneficio de él. (Galeano, 2017, sesión 2,L: 404 - 405).

Otro aspecto de la clase que se debe mencionar, es que uno de los grupos de trabajo debía realizar las actividades utilizando “la combinación de los 2 dados”. En este caso, la intención de la docente era ampliar el espacio muestra de estos dos elementos para que los estudiantes identificaran el de mayor probabilidad de ganar la apuesta, como un gran acercamiento a la solución del problema que buscaba la mamá de Juanito.

Sin embargo, no fue posible que los estudiantes lo descubrieran fácilmente en medio de la actividad por cuanto quedaba muy poco tiempo para terminar la clase, y la docente preocupada por el manejo del tiempo, omitió hacer algunas preguntas orientadoras que debía usar como puente pedagógico que conectara estos procesos. Pese a ello, estaban incluidas dentro de la planeación de la clase y hacen parte de la construcción de la unidad didáctica. Por lo cual se espera, que, en futuras experiencias, el docente maneje el tiempo de tal forma que no se ponga en riesgo la apropiación que se busca con el uso de un recurso.

No obstante, es importante mencionar que para llevar a cabo cada una de las actividades propuestas para el desarrollo e implementación de la unidad didáctica en las 3 sesiones, la docente tuvo en cuenta las orientaciones metodológicas propuestas por Díaz (et, al, 1996), ajustadas a la situación de la clase, que plantea la necesidad de que los estudiantes

experimentaran con dados para determinar las características de cada juego, especialmente, el de la combinación de los dos dados.

Se propone a los alumnos las reglas de un juego para dos personas, basado en el lanzamiento de monedas o dados, en el que deben elegir ser uno de los jugadores. La finalidad es que los alumnos descubran si las reglas de juego conceden ventaja o no a uno de los participantes, analizando la equiprobabilidad de los sucesos. Sus opiniones, basados en juicios a priori, serán contrastadas experimentalmente. Asimismo, se presentan situaciones donde el alumno debe enumerar los sucesos elementales de un espacio muestra producto. (Díaz, et al. 1996. p 100).

Por último, en la sesión 3, el sentido de la clase giraba hacia la consolidación del concepto de probabilidad y regla de Laplace. Por lo tanto, el propósito de la docente estaba inclinado en alcanzar este concepto atendiendo cada una de las recomendaciones anteriores, toda vez que este concepto, resultaba ser el tema central dentro del proceso de enseñanza de la probabilidad. Sin embargo, el omitir el uso de las preguntas orientadoras como se mencionó antes, no ayudó a generar una conexión directa entre los procesos de experimentación con los conceptos que la docente esperaba que descubrieran en clase. Esto explica el por qué a algunos estudiantes se les dificultaba la solución de algunas de las actividades de la guía, en forma individual, pero al ser trabajadas en grupo, eran asimilados con mayor facilidad.

Por lo tanto, al iniciar la tercera sesión, la docente presenta el desenlace de la situación, mostrando a los estudiantes que la mamá de Juanito había encontrado el camino para revertir la apuesta, ya que, al estudiar cada juego de azar, encontró que la combinación de los 2 dados era el que le ofrecía mayor probabilidad de ganar la apuesta. Esta situación fue presentada a los estudiantes mediante las diapositivas, de la siguiente manera:

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">UNA BUENA ESTRATEGIA</p> <p>Sofía encontró que jugar con los 2 dados eran una buena opción, pues descubrió que algunos resultados tenían mas opciones de salir que otros números. Llamó a Juanito para comentarle la apuesta, pero con la idea de que no sospechara nada.</p>  | <p style="text-align: center;">ESTA ES LA PROPUESTA QUE LE HACE SOFÍA A JUANITO</p> <p>Vamos a jugar de nuevo, pero ahora con 2 dados. Los resultados posibles son desde el 2 hasta el 12, así que las opciones que tenemos para ganar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como eres el menor de los 3, puedes ganar si sacas cualquiera de los primeros 4 resultados más bajos. (2, 3, 4, 5) • Como Felipe es el mayor, gana sacando cualquiera de los 4 resultados más altos. (9, 10, 11, 12) • Y yo, que soy la del medio, gano si saco cualquiera de los 3 resultados del medio. (6, 7, 8)  |
| <p style="text-align: center;">¿CUÁL ES LA OPINIÓN DE JUANITO ?</p> <p>Juanito pensó que la propuesta era una gran idea porque tanto él como el papá tenían más números para ganar que la mamá, ya que odia las telenovelas. Por eso acepta encantado. Además, pensó que si llegaba a ganar el papá, podría pasar más tiempo con él jugando videojuegos de deportes.</p>  | <p style="text-align: center;">¿CUÁL ES TU OPINIÓN?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la probabilidad que tiene cada uno de ganar? • ¿Será equitativa la propuesta de la mamá? • ¿Se podrá resolver el problema?  |

Imagen 9 Diapositivas Desenlace Hecho Desencadenante.

Fuente: unidad didáctica, sesión 3.

La estrategia de apostar con 2 dados, resulta ser la más idónea entre todos los juegos de azar explorados en clase, teniendo en cuenta que en su espacio muestral, al sumar las 2 caras, es claro que hay ciertos resultados numéricos que tienen mayor probabilidad de salir en medio de una apuesta. El caso del 7, es el ejemplo más claro de esto, por tratarse del resultado numérico que más opciones tiene (6 entre 36), ya que se puede obtener partir de las siguientes combinaciones: el 1 con 6, el 2 con el 5 y el 3 con el 4 y viceversa. Mientras que otros resultados posibles como sacar el 2 o el 12, resultan más difícil que salgan, por tener la probabilidad más baja; pues el 2 sólo se puede obtener mediante una sola combinación, cuando sale: el 1 y el 1; y para el caso del 12, solamente se puede obtener si sale 2 veces el 6.

Para explicar mejor esta situación, se recurre a la siguiente gráfica de internet, que ha sido tomada en la unidad didáctica para desarrollar mejor este concepto con los estudiantes.

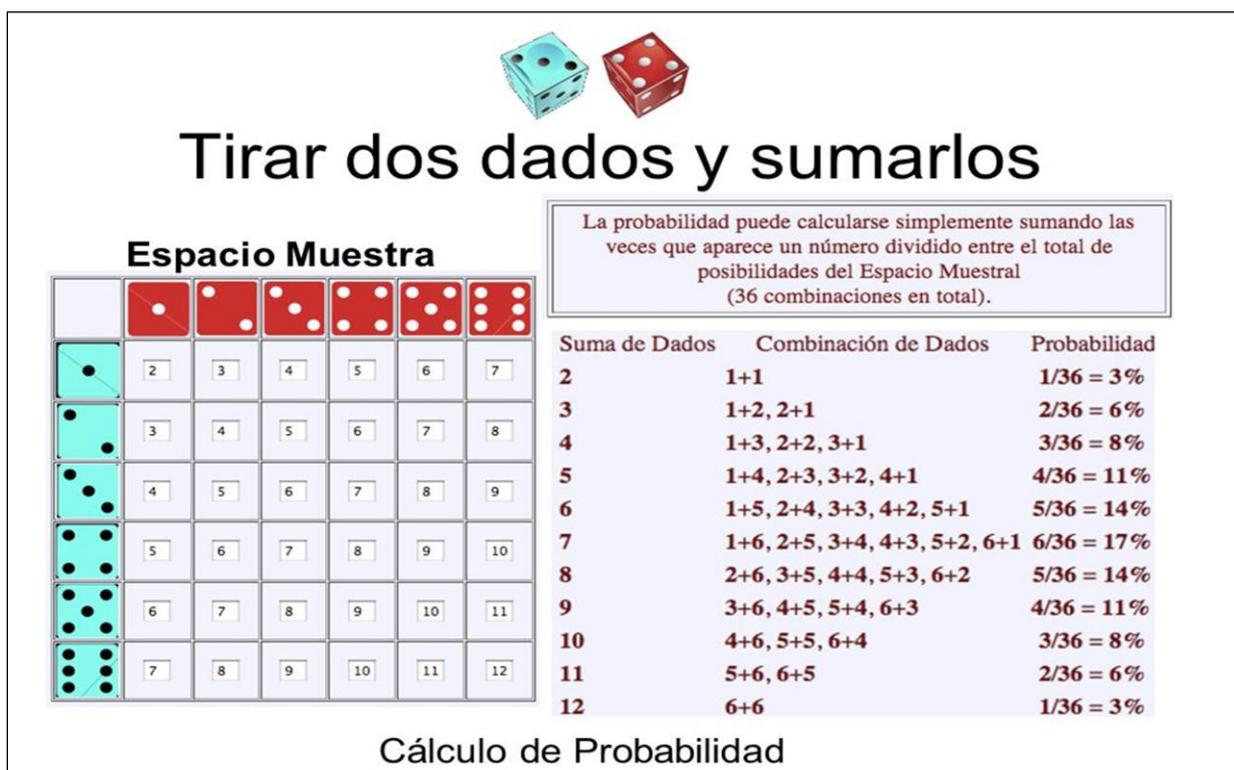


Imagen 10: Calculo de Probabilidad al Tirar dos Dados y Sumarlos

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/3447946/>

Como se puede apreciar, la gráfica ofrece los porcentajes de probabilidad para cada uno de los “eventos” de dicho espacio muestral. Si se suman las probabilidades de los 3 números escogidos por la mamá de Juanito para ganar la apuesta (6, 7 y 8), es claro que tendría una probabilidad del 45%; mientras que las probabilidades de Juanito se reducen al 28%, pese a tener más opciones que la mamá, solo si acierta con el 2, el 3, el 4 y el 5. Esto también ocurre con las probabilidades del esposo, cuando las opciones que tiene para ganar son los números 9, 10, 11 y 12. Sin embargo, esta situación que no fue descubierta por los estudiantes como lo esperaba la docente

en la clase anterior, pero pudo ser manejada en la clase bajo ciertas orientaciones que lograron su objetivo, gracias a las actividades de la guía previstas por la docente.

El desarrollo de estas actividades, dejó entrever este aspecto, gracias a los diagramas de barras que debían construir de manera individual, para representar la frecuencia relativa de cada uno de los números del espacio muestral que ofrecía el lanzamiento de los 2 dados. Por ello, cabe resaltar la importancia del manejo de los conocimientos previos que debían tener los estudiantes acerca de los conceptos estadísticos, para poder llegar a estas conclusiones, sin desconocer la importancia de los conocimientos disciplinares que debía tener la docente para dirigir la clase. Esto se puede constatar en el fragmento de la transcripción, que incluye la muestra de una de las actividades presentadas por los estudiantes.

Estudiante: (le muestra la gráfica a la docente)

Docente: muy bien, muy bien. Si, Sofía. – (mientras la docente le revisa la gráfica a la estudiante)

Estudiante: (otra estudiante le pregunta a la docente) ¿profe, así?

Docente: (la docente le pregunta a Sofía) ¿Qué observas en esa gráfica, Sofía?

Estudiante: ¿Ah?

Docente: ¿Qué observas en esa gráfica que hiciste?

Estudiante: ja, que, el que más cae es el 7

Docente: ah... muy bien. (Galeano, 2017, sesión 3,L: 374 - 385)

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: Jefferson Steven Herrera Gonzalez GRADO: 9-C

Revisemos las diferencias que tiene jugar con los 2 dados.

Actividad con dados

Teniendo en cuenta que, entre los juegos de azar encontrados por la mamá de Juanito, los únicos que están combinados son los dados, completa la tabla con todos los resultados posibles, que se dan a partir de la suma de los 2 dados.

| SUMA DADOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

| Resultado de la suma | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia porcentual |
|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 2 | 1 | 0,02 | 2% |
| 3 | 2 | 0,05 | 5% |
| 4 | 3 | 0,08 | 8% |
| 5 | 4 | 0,11 | 11% |
| 6 | 5 | 0,13 | 13% |
| 7 | 6 | 0,16 | 16% |
| 8 | 5 | 0,13 | 13% |
| 9 | 4 | 0,11 | 11% |
| 10 | 3 | 0,08 | 8% |
| 11 | 2 | 0,05 | 5% |
| 12 | 1 | 0,02 | 2% |
| n | 36 | 1 | 100% |

- Con los datos de las frecuencias absolutas, elabora un diagrama de barras.

Representación gráfica de las sumas de los 2 dados

| Suma de los 2 dados | Frecuencia absoluta |
|---------------------|---------------------|
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 4 |
| 6 | 5 |
| 7 | 6 |
| 8 | 5 |
| 9 | 4 |
| 10 | 3 |
| 11 | 2 |
| 12 | 1 |

Imagen 10 Muestra de la actividad realizada por los estudiantes, sesión 3

Cabe mencionar, que aparte del uso de los elementos principales como los juegos de azar, la docente también utilizó algunas herramientas de presentación multimedia, como el computador y un televisor, que sirvieron para presentar un video y las diapositivas correspondientes a la presentación de la situación problema. El registro fotográfico en las clases, dan muestra de ello.



Imagen 11: Uso de Recursos Tecnológicos

No obstante, durante el proceso de la transcripción no fue visible el uso de todos estos recursos didácticos, especialmente los referidos a los juegos de azar, por cuanto la docente no verbalizó el proceso de uso que se estaba llevando a cabo en tiempo real, que permitiera quedar registrado de manera explícita en las transcripciones. De igual manera, el registro videográfico tampoco alcanzaba a captar el uso de algunos recursos didácticos utilizados en las clases, debido a la necesidad de mantener la cámara de video fija en la parte de atrás del salón. Lo anterior por el cuidado que debe tenerse de no afectar su funcionamiento durante la grabación por la mediación de los estudiantes. También, para que no resultara un distractor o peligro para la integridad de estos.

Por lo tanto, las situaciones anteriormente descritas, modificaron el resultado en la Tabla 4, al mostrar un porcentaje no tan favorable para la docente, representada en el 1% (ítem 1A-3) de la Tabla 4; lo cual, hace referencia al nivel de uso de recursos que utilizó la docente para la construcción del conocimiento, con respecto al planteamiento del problema que se dio durante las 3 sesiones de clase.

En contraste con el bajo porcentaje de uso de recursos didácticos, obtenido a partir de la codificación de los datos del programa Atlas.ti, el archivo fotográfico muestra por lo menos el uso de la ruleta artesanal durante la clase. Las imágenes complementan una situación no verbalizada en el proceso de grabación. Sin embargo, dado que la cámara permaneció fija, fue imposible registrar a los demás grupos interactuando con los otros elementos como naipes, balotas, y pirinolas durante el mismo espacio de tiempo.

Por lo anterior, en futuras experiencias, tendrán que generarse estrategias mejoradas que permitan la recolección de los datos, de manera amplia, para contribuir con las evidencias que se requieren para la presentación de los hallazgos en un proceso de investigación.



Imagen 12: Uso de Recursos Didácticos.

Fuente: (Galeano, 2017). Visión prospectiva.

Por consiguiente, este registro da muestra de uno de los grupos de trabajo, realizando los experimentos de la clase con la ruleta rusa, que ellos mismos habían fabricado artesanalmente; mientras que los estudiantes de los demás grupos, estaban desarrollando las actividades de la guía correspondientes al juego de azar asignado, mediante los procesos de experimentación, llevando a cabo las apuestas que debían realizar, con otros elementos tales como: cartas de naipes, pirinolas, balotas y dados, según lo propuesto en la unidad didáctica. Allí se percibe la intención pedagógica de la docente, al propiciar espacios de reflexión a través de la manipulación de distintos recursos que fortalecen el concepto de “espacio muestral”, que se pretendía alcanzaren la solución de la situación problema planteada.

De igual manera, los resultados obtenidos durante este proceso, apuntan a que el trabajo de indagación permitió una transformación pedagógica que se visibiliza al constatarse la participación activa de los estudiantes, utilizando estrategias donde, es el mismo estudiante quien descubre por sí mismo las opciones que dan pie a solucionar un problema, en contraposición de lo demostrado en la visión retrospectiva de la docente, donde se evidencia que prima la

explicación por encima de la experimentación, tal como quedó registrado anteriormente en la

Tabla 5:

Tabla 5 Consolidado de categorías emergentes

| Categoría | Símbolo | Nivel de repitencia | Porcentaje |
|--|---------|---------------------|-------------|
| Explicación | (EXP) | 404 | 53,15% |
| Preguntas orientadoras | (PO) | 259 | 34,07% |
| Improvisación | (IMP) | 4 | 0,52% |
| Auto respuestas | (AUTR) | 62 | 8,15% |
| Llamados de atención | (LLA) | 6 | 0,78% |
| Estímulo positivo a estudiantes | (EPE) | 10 | 1,31% |
| Preguntas No resueltas | (PNR) | 15 | 1,97% |
| TOTALES | | 760 | 100% |

Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva.

Al revisar los datos de la tabla anterior, se puede decir, que la docente observada, dedicaba la mayor parte de la clase a la explicación del tema, pues esta categoría tiene un peso porcentual del 53,15%, lo que evidencia además, que las clases a su cargo se desarrollaron de manera magistral, centradas en la docente, sin tener en cuenta la participación activa de los educandos, contrario a lo que se hizo durante la aplicación de la unidad didáctica, cuando las actividades presentadas fueron encaminadas a que se diera un trabajo conjunto mediante el trabajo colaborativo en el aula, de tal manera que se familiarizara a los estudiantes con el mundo probabilístico, a través de una amplia experimentación manipulando material variado.

Así mismo, la implementación de la unidad didáctica complementó el uso de la metodología de la indagación, como una estrategia que permitiera al estudiante ser partícipe de la modelación

de su propio saber. Aspecto que no estuvo presente en la visión retrospectiva de la docente, cuando la tabla anterior muestra que empleaba preguntas orientadoras (34%), solamente con el objetivo de buscar una conexión entre los estudiantes y los contenidos temáticos, más estas no apuntaban a una indagación de sus conocimientos previos, ni a la búsqueda de hipótesis que ellos mismos pudieran formular para la solución de un problema relacionado con su entorno. Tampoco se empleaban situaciones de acción como las propone Brousseau (2007) donde el niño construye la solución eligiéndola entre distintas alternativas, después de un intercambio de información con otros niños, que no suponían la construcción de un modelo probabilístico implícito basados en un patrón determinístico.

Para finalizar, fueron la unidad didáctica y las acciones de aula, las que concretaron una actividad medular y contribuyeron a ratificar el lugar del docente como “provocador” del aprendizaje. Lo que en términos de Brousseau significa que el docente elige los medios, las adaptaciones y los problemas, de manera tal que el alumno pueda apropiarlos y estos logren “por su propio movimiento que actúe, hable, reflexione y evolucione” (Brousseau, 2007, p. 31). Así, el desarrollo de las situaciones de aula propuestas, exigen que el estudiante asuma el papel de emisor y receptor, intercambiando información con otros compañeros y con el docente. Este proceso de estructuración consciente, evidencia que el proceso de transformación de la docente implicó la apropiación de una teoría que reformuló su hacer pedagógico.

4.1.2 Momentos de la clase flexible y la Indagación Práctica

La subcategoría momentos de la clase flexible, está relacionada con los ajustes que hace el docente durante el desarrollo de la clase entre lo planeado y lo ejecutado dentro de la misma, así como las acciones requeridas en el desarrollo de la unidad y que no fueron previstas en su diseño

inicial; sin embargo, están incluidas dentro de las estrategias para la práctica de aula como las actividades orientadas al trabajo individual, trabajo en equipo, socialización de resultados, entre otras, en marco de las situaciones adidácticas. Es decir, y de acuerdo con Sadovsky (2005) a “una interacción entre un sujeto y un medio, a propósito de un conocimiento” (p. 4).

El proceso de codificación permitió analizar cada uno de los ítems (1B-4), (1B-5), (1B-6); desde las fases de la indagación práctica: EX-exploración colaborativa, HD-clase participativa y RE-evaluación; evidenciándose la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente.

Por lo tanto, se explican los aspectos a los que hace referencia cada uno de los ítems anteriores, con el fin de clarificarlos resultados de la siguiente tabla. El ítem (1B-4) indica si la docente flexibilizó su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes; el segundo ítem (1B-5) corresponde a si la docente planeó y construyó paso a paso y de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza y el último (1B-6), indaga si la docente acompañó a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos. La codificación de estos datos está representada en la Tabla 6.

Tabla 6 Secuencia didáctica: Momentos de la clase flexible y la indagación práctica.

| Momentos de clase flexible | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Indagación Práctica | 1B-4 | 1B-5 | 1B-6 |
| EX-Exploración colaborativa | 57% | 19% | 58% |
| HD-Clase participativa | 23% | 31% | 31% |
| RE-Evaluación | 10% | 26% | 14% |

Fuente: Atlas.ti

A partir de los datos obtenidos en la tabla con relación a esta subcategoría, que se puede interpretar como la realización de actividades en grupos, en las que se “promueve la ayuda mutua entre sus miembros, especialmente en los momentos en los que se explora o se construyen nuevas ideas y procedimientos” (Sanmartí, 2000, p. 20) y la flexibilidad, en la cual se debe tener en cuenta la duración y orientación de los momentos de la clase que permitan ajustarse a los ritmos de los alumnos (González, Weil, 2009); esta se abordó desde la metodología de la indagación en la práctica de aula de la docente investigadora, tomadas desde las fases de la indagación práctica exploración, hecho desencadenante y resolución; a partir de la planeación de clase abierta y participativa.

Los resultados anteriores indican en un porcentaje del 58% (ítem 1B-6), que la docente acompañó a los estudiantes en los procesos que se realizaron en la construcción de nuevos conocimientos, al igual que direccionó las actividades para que los estudiantes validarán sus propuestas de desarrollo. Esto se hace evidente al momento en que la docente propone que los estudiantes expongan los resultados obtenidos de los experimentos de tipo aleatorio (realizados en forma grupal) a los demás compañeros del grupo, tal como se percibe en el siguiente archivo fotográfico.



Imagen 13: Exposición de Estudiantes. Fase Validación
Fuente: (Galeano, 2017). Visión prospectiva.

El anterior registro fotográfico da muestras de los momentos de la clase en que la docente le propuso a los estudiantes mostrar las conclusiones de las actividades grupales, luego de haberse generado espacios de participación e interacción entre compañeros, y al haber experimentado con los dados bajo la perspectiva de una apuesta, con el fin de observar los resultados y generar hipótesis de su trabajo. Cada experiencia vivida en el aula, les llevó a aportar ideas, compartir y reflexionar sobre los diferentes conocimientos aprendidos a través del trabajo colaborativo entre pares, lo que ratifica la necesidad de búsqueda de mejorar los métodos de enseñanza que conlleven a reflexionar sobre los procesos de transformación que debe mostrar un docente que usa la indagación en el aula.

En este proceso de transformación, se enfatiza en un rol el maestro como facilitador y regulador del aprendizaje de los estudiantes. En contraposición con la enseñanza tradicional, se demanda al maestro abandonar su papel de “fuente de información” y “actor principal”, para pasar a ser un facilitador de la actividad en la cual los alumnos son protagonistas. Ante esta perspectiva, está claro que resulta una mejora educativa sustancial que el maestro abandone posiciones centradas en él mismo (en sus explicaciones, su discurso) para adoptar una postura de enseñanza centrada en los alumnos (sus ideas, su forma de expresarlas). (Amador, et al., 2015).

Este cambio de perspectiva por parte de la docente, la llevó a plantear nuevas estrategias de trabajo en la clase, donde cada proceso de participación les debía llevar a sacar unas conclusiones propias de su trabajo que, al ser socializadas a los demás compañeros, daban cuenta de los avances en sus procesos cognitivos, por cuanto debían generar su propio discurso a partir de la construcción de conocimientos acordes a sus necesidades prácticas.

Ahora bien, el hecho de ver un docente apropiado de una metodología distinta para transmitir sus conocimientos disciplinares, sin el uso constante de un marcador y un tablero como recurso

principal en el desenvolvimiento de su trabajo, es un avance significativo de mejora para el docente, por cuanto abandona sus viejas prácticas de enseñanza para dar lugar a nuevas estrategias que generan expectativas en los estudiantes, ya que al verse involucrado en su proceso de aprendizaje, aumenta su interés por apropiarse del conocimiento. El postulado que se cita en el texto de (Amador, et al., 2015) para referirse a la enseñanza y aprendizaje por indagación, es un buen ejemplo de reflexión al respecto: “Dímelo y se me olvidará, muéstrame y lo recordaré, involúcrame y entenderé” es la esencia del aprendizaje por indagación. (Escalante, p.2. Citado por Amador, et al., 2015).

Basada en este aspecto y apoyada en las orientaciones didácticas de Díaz (et, al., 1996) la docente propone a los estudiantes representar los resultados de sus experimentos mediante gráficos estadísticos, preferiblemente, diagramas de barras, con el fin de mostrar el número de aciertos de cada apuesta, unas veces con dados y otras con los otros juegos de azar propuestos para definir el espacio muestral de cada uno de ellos y escoger el más idóneo para resolver una apuesta, para resolver la situación familiar de Juanito. Los resultados mostrados por los estudiantes en estas gráficas, correspondían a la propuesta de trabajo que debían realizar de manera grupal, tal como estaba planeado desde la unidad didáctica y como se muestra a continuación en el siguiente fragmento.

Actividad con dados

Propuesta metodológica

Antes de realizar las actividades que se proponen, los integrantes del grupo deben asumir las siguientes funciones:

Cada líder de trabajo debe dirigir las actividades propuestas en la guía, así como debe controlar el tiempo y designar un estudiante que maneje los registros de los lanzamientos que se hagan con el dado, en las tablas que aparecen en la guía. Además, debe ayudar a escoger los 3 estudiantes que deben realizar los lanzamientos, asumiendo el rol de alguno de los integrantes de la familia.

Para resolver el problema de la familia de Juanito sobre la apuesta con los dados para ver televisión, cada estudiante debe realizar 20 lanzamientos de un dado, hasta llenar las siguientes tablas:

| No de jugador | Número de lanzamientos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total de aciertos |
|--------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Estudiante Nº 1: El papá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudiante Nº 2: La mamá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudiante Nº 3: Juanito | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Imagen 14: Propuesta Metodológica con Datos

Fuente: (Galeano, 2017). Fragmento tomado de la unidad didáctica. Sesión 1

En el fragmento expuesto, se observa una planeación basada en el desarrollo de actividades grupales encaminadas a resolver el problema planteado, a partir de cierto número de lanzamientos y posterior registro de los resultados en tablas, que refuerzan las nociones de experimento y suceso aleatorio, además de mostrar al estudiante el carácter imprevisible del azar.

Todo ello con el fin de dar a conocer la solución propuesta por los estudiantes a la situación del problema planteado, lo que hace parte de la metodología de la indagación, en la medida que es el maestro quien propone “situaciones adecuadas para el aprendizaje del estudiante desde su actuar, en los aspectos concreto de manipulación y de pensamiento” (Zabala: 2000, p. 43).

El siguiente fragmento de las transcripciones, da muestra de las estrategias que la docente utiliza en la clase para generar la participación de los estudiantes y que se involucren en la misma para luego dar a conocer sus ideas.

Docente: lo dijimos en la clase pasada: como ustedes en la clase anterior habían trabajado en grupos, les voy a pedir el favor entonces que de la misma manera como estaban ubicados, cuando terminen la fotocopia, conformen los grupitos, y vamos a trabajar... ah bueno, cuando conformen los grupos van a mirar cómo les fue con esta copia, si quedaron bien los resultados, van a discutir, van a llegar a un acuerdo de si lo que hicieron quedó bueno o no. (Galeano, 2017, sesión 2, L:75)

Esta fase de exploración hace referencia al direccionamiento que proporciona la docente para que los estudiantes busquen e indaguen diferentes fuentes de información, con lo cual pretende obtener una comprensión del problema y generar posibles caminos de solución a través del trabajo individual y colaborativo. Aspecto que es tenido en cuenta desde la metodología de la indagación, a la vez que permite situarse en las fases de comunicación en contexto con las situaciones didácticas (Brousseau, 2007).

El desarrollo de las actividades propuestas en clase a partir de las estrategias planteadas por la docente en la unidad didáctica, dan muestra de los resultados que los estudiantes presentaron en la clase, por medio de carteles que luego fueron expuestos ante los demás compañeros del grupo. Finalmente, algunos apartes de las transcripciones de la clase, dan muestra de que en el desarrollo de esta fase se emplearon objetos manipulables como lo plantean Díaz (et al., 1996) a partir de sus orientaciones metodológicas expuestas en el texto *Azar y probabilidad*:

Docente: bueno, van a recibir una fotocopia para trabajo grupal, así que, por favor, van a ir trabajando con esta fotocopia. Se van a poner de acuerdo cómo les quedó las respuestas de la guía anterior, y van a hacer el trabajo de la guía grupal. Cómo van a hacer un trabajo con dados, entonces le voy a hacer entrega de un dadito a

cada uno y por favor hacen el ejercicio con el lanzamiento. (Galeano, 2017, sesión 1, L 92).

Como se muestra en los fragmentos anteriores (tanto de la unidad como de las transcripciones), la clase fue implementada tomando como base la unidad didáctica y facilitó la puesta en práctica de las estrategias de enseñanza propuestas desde el macroproyecto. Así mismo, se desarrolló siguiendo el proceso de aprendizaje y acompañamiento de los estudiantes durante la construcción de nuevos aprendizajes, como lo sugiere Coll (2004) cuando afirma que “la clave para comprender el proceso de construcción del conocimiento en el aula reside en los intercambios que se producen entre profesor y alumnos en torno a los contenidos de aprendizaje” (p. 180).

Lo anteriormente mencionado, muestra que hubo un avance significativo en las prácticas de aula empleadas por la docente, por cuanto durante el desarrollo de estas en la visión retrospectiva ocurrió que no se flexibilizó el proceso de enseñanza, debido a que la docente centraba su clase en la explicación del tema, generando preguntas que ella misma respondía, sin dar la posibilidad al estudiante de asimilar los conceptos, ni mucho menos acercarse a una respuesta, por cuanto su intención no estaba centrada en la construcción del conocimiento, sino en la transmisión de los contenidos. Esto se puede constatar en alguno de los apartes tomados de la visión retrospectiva de la docente.

La docente escribe: $7x^3 + 4x^2$. – Continua la explicación: si a mí me dicen haga esa suma, no puedo colocar un resultado diferente a lo que ya tengo ahí. – Reitera: ¡la suma de esto es eso mismo!, no lo puedo sumar. Si a mí me dicen sume $a + b$. – Pregunta: ¿cuál es el resultado? – Un estudiante responde: $a + b$ – La docente también responde: $a + b$, porque no puedo decir otra cosa, a y b no son términos semejantes. (Galeano, 2016 p 8).

Como cierre de esta subcategoría, las siguientes fotografías evidencian la nueva perspectiva de la enseñanza por parte de la docente, en dos momentos distintos de su proceso de transformación: la primera que corresponde a la visión retrospectiva, da muestra de una docente tradicional que se ubica en un lugar espacial del saber, aislada de sus estudiantes; en oposición al momento de la fase de exploración al implementarse la unidad didáctica, donde se puede observar a una docente que interactúa con sus estudiantes, involucrándolos en la adquisición de su propio aprendizaje.



Imagen 11 Contraste proceso de enseñanza

Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva. - (Galeano, 2017). Visión prospectiva.

4.2 Competencia científica

El análisis de esta categoría relacionada con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012), desde las subcategorías: promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, evidenciados en el manejo de los conocimientos disciplinares del docente, con respeto a los conceptos matemáticos del pensamiento aleatorio, relativos a la probabilidad, pero especialmente observados desde la didáctica que emplea para su enseñanza.

Por consiguiente, en las Tablas 6 y 7 se presentan los hallazgos obtenidos en la apropiación de la metodología de la indagación por parte de la docente observada, en las subcategorías promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y la enseñanza de las competencias disciplinares de la categoría antes mencionada. Apropiación que se muestra desde las características que aportan al rol docente las fases de la indagación práctica y las situaciones didácticas de Brousseau.

4.2.1 Competencia científica: promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

El estudio de esta subcategoría indaga la manera como el docente y los estudiantes presentan, representan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad de aprendizaje. Se caracteriza principalmente porque el docente no ofrece respuestas directas a las inquietudes de los estudiantes, sino que los invita mediante nuevas preguntas o situaciones análogas a resolverlas (González-Weil, *et. al*, 2012).

Por lo tanto, el proceso de codificación permite analizar los ítems (2A-7), (2A-8), (2A-9), (2A-10), (2A-11), (2A-12), (2A-13) y(2A-14); de la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, desde las fases de la indagación práctica: EX-explicación docente, RE-confirmación; que evidencian la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente.

Por ello, se exponen los significados de cada uno de los ítems anteriores, para clarificar el proceso que dio lugar a los resultados que se exponen en la Tabla 6. El primero de ellos, (2A-7) se refiere a si la docente “hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje”. El segundo, (2A-8) corresponde a revisar si “la respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los

estudiantes”. El tercero, (2A-9) revisa si “el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase”.

El cuarto, (2A-10) determina si “el docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema”. El quinto, (2A-11) da cuenta si “el docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo”. El sexto, (2A-12) examina si “el docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes”. El séptimo, (2A-13) determina si “el lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes” y el último de ellos, (2A-14), comunica si “el docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje”. El análisis de estos resultados está resumido en la Tabla 7.

Tabla 7 Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes

| Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|-----------|-------|-------|------------|
| Indagación | 2A-7 | 2A-8 | 2A-9 | 2A-10 | 2A-11 | 2A-12 | 2A-13 | 2A-14 |
| Práctica | | | | | | | | |
| EX-Explicación docente | 7% | 29% | 16% | 9% | 8% | 22% | 29% | 35% |
| RE-Confirmación | 8% | 30% | 19% | 12% | 4% | 25% | 48% | 56% |

Fuente: Atlas.ti

La práctica de la docente maestrante, en la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes que es entendida como “la construcción sucesiva de significados compartidos entre profesor y estudiantes” (Bustos, 2011, p.29), expone los resultados del análisis de los ítems (2A-7) al (2A -14) mediante la tabla anterior, teniendo como referente las fases de la indagación práctica y que evidencian la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, particularmente en la subcategoría de “explicación docente”, donde se dan los aportes individuales de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información.

Esto se hace visible en el ítem (2A-8), donde las respuestas de la docente son coherentes con las inquietudes de los estudiantes, en un 29%, al igual que se da el mismo porcentaje en el ítem (2A-13), cuando se evidencia que el lenguaje disciplinar utilizado por la docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes. Aspectos que pueden ser constatados a partir de los siguientes segmentos de las transcripciones de los videos de clase:

(2A-8): la respuesta de la docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes: Docente: (la docente se acerca a un grupo cercano) bueno, te explico, estos son los aciertos, esto es lo que se llama la frecuencia absoluta, cuando pasemos acá dice, hay que sacar, el número de veces acertadas, sobre el total de lanzamientos. Esa es la frecuencia relativa.

Estudiante: ah, entonces f_i sobre n .

Docente: ¡eso! entonces, ¿cuántas veces acertó?

Estudiante: 6

Docente: entonces 6 dividido 20. En cada uno colocan, arriba el acierto sobre el total de lanzamientos. Y hacen las divisiones. (Galeano, 2017, sesión 1 L.57).

(2A-13): el lenguaje disciplinar utilizado por la docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes: Docente: bueno, resulta que eso de lanzar un dado... es lo que nosotros podemos llamar un... suceso. Hay un experimento

que se llama experimento aleatorio, que es cuando yo lanzo el dado; y de lanzar un dado, el hecho de que me caiga un número par o impar, entonces son los eventos o sucesos. (Galeano, 2017, sesión 1 L.24).

Docente: (al escuchar a los estudiantes hablando en términos estadísticos, entonces les dice) esta es f_i y esta es h_i .

Estudiantes: o sea que h_i es la de...

Docente: hay que dividir. (Galeano, 2017, sesión 1 L.642).

Los anteriores apartes de las transcripciones dan muestra de cómo la docente toma las ideas de los estudiantes, las reconstruye y las orienta hacia el objetivo de aprendizaje. Posteriormente, la confirmación y análisis de las explicaciones permite que la docente realice acciones encaminadas a comprobar el nivel de apropiación de los conceptos a partir de la fase de institucionalización, donde los estudiantes con el acompañamiento de la docente analizan, confirman y validan los resultados obtenidos en el desarrollo de la clase. Se observa entonces en el ítem (2A-14), con un porcentaje del 56% que la docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

Estudiante: (otro estudiante levanta la mano y dice) profe venga. (pregunta en voz muy baja) profe, aquí las posibilidades se suman o...

Docente: ¡eso! No, ahí no hay que hacer nada, aquí sí. Cuenta cuántas posibilidades tenía el papá

Estudiante: 4 y 6

Docente: ¿cuántas posibilidades?

Estudiante: ¿entre los 2?

Docente: ¿cuántas?, no, ¿cuántas opciones tiene el papá?

Estudiante: Mmmm, 2

Docente: eso, colocas el 2 ahí. (Galeano, 2017, sesión 1 L.195 -213).

El ejemplo anterior da cuenta del papel del docente en el aula como mediador en el proceso de aprendizaje, no como fuente de él. Autores, como: Díaz (et al. 1996), Brousseau (2007) y Sanmartí (2002), han identificado que el aprendizaje a través del descubrimiento es apropiado cuando el docente espera que el estudiante siga su propio ritmo y logre reflexionar acerca de lo que hace o podría hacer con el objeto de aprendizaje. Es así como, al actuar como mediador, el profesor le permite al estudiante desarrollar sus propios procesos mentales en la adquisición de aprendizajes significativos, además de proveerle de la seguridad para aportar sus propias ideas y conectar los contenidos anteriores a nuevas nociones, en el momento en que deba argumentar su punto de vista para defender la opción que considere correcta.

4.2.2 Enseñanza de las competencias disciplinares y la indagación práctica

Para esta investigación, la enseñanza de las competencias disciplinares hacen referencia a la capacidad que tiene el docente para orientar el conocimiento matemático usando un lenguaje disciplinar acorde con el contexto y conocimiento de los estudiantes, así mismo con el uso de estrategias para involucrar al estudiante en la construcción del conocimiento (González-Weil. et al., 2012).

Por lo tanto, el proceso de codificación permitió analizar los ítems (2B-15), (2B-16), (2B-17), (2B-18), (2B-19) y(2B-20); de la enseñanza de las competencias disciplinares, teniendo como referente las fases de la indagación práctica: INT-construcción conjunta, e INT-sistematización; que revelan cómo la docente se apropió de la metodología de la indagación en su práctica, a partir de los resultados obtenidos con el programa Atlas.ti.

Se presenta la explicación de cada uno de los ítems anteriores, para ampliar la comprensión de la Tabla 7 que expone la codificación de estos datos. El primero de ellos, (2B-15) muestra si “el

docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados”. El segundo, (2B-16) plantea si “el docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza”. El tercero, (2B-17) indaga si “el docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas”. El cuarto, (2B-18) comprueba si “las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes”. El quinto, (2B-19) revisa si “el docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas “y el último, (2A-14), da cuenta de si “el docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados”. El resumen de esta información se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 Competencia científica: enseñanza de las competencias disciplinares.

| Indagación Práctica | Enseñanza de las competencias disciplinares | | | | | |
|----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2B-15 | 2B-16 | 2B-17 | 2B-18 | 2B-19 | 2B-20 |
| INT-Construcción conjunta | 23% | 9% | 23% | 50% | 20% | 23% |
| INT-Sistematización | 17% | 13% | 19% | 43% | 40% | 19% |

Fuente: Atlas.ti.

Con respecto a la subcategoría: enseñanza de las competencias disciplinares, es posible retomar la definición que se da en los estándares básicos de competencias en matemáticas, propuestos por el MEN, donde menciona que las competencias aparecen como “un conjunto de habilidades del docente relacionadas con sus dominios y saberes específicos, que implican el uso y la aplicación del conocimiento en situaciones educativas concretas” (MEN, 2006, p. 22). Sin embargo, al quedarse corta para efectos de la aplicación de la unidad didáctica, la enseñanza de

las competencias se asume como la construcción del conocimiento conjunto que se construye en la clase, a través de la interacción entre docente y estudiantes.

Esta subcategoría se abordó dentro de la unidad didáctica desde la metodología de la indagación, en la fase de interacción de la indagación práctica a través de la construcción conjunta de significados, al momento en que la docente y los estudiantes interactuaron sobre las posibles soluciones a la situación problema planteada. Con base en las ideas de los estudiantes y los aportes que la docente hizo durante la clase, fue construyéndose no sólo el conocimiento, sino la forma de llegar a él. El nivel de coocurrencia entre esta categoría con relación al ítem (2B-18), se da en un porcentaje del 50%, donde las actividades realizadas por la docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Este aspecto se hace visible a partir del siguiente fragmento de la unidad didáctica.

4. Luego de esta intervención, se entregará a cada uno, una hoja de trabajo individual, donde con un ejemplo visual que recree más de fondo la situación, el estudiante logre analizar la información y resolver las preguntas que aparecen en la hoja, acerca de determinar quién tiene más posibilidades de ganar la apuesta con el lanzamiento del dado.

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: _____ GRADO: _____

Retomemos la propuesta de Juanito: para ganar la apuesta cada uno debería sacar los siguientes resultados:

| | | |
|--|---|--|
|  |  |  |
|  El papá: ganaría si obtiene un número par mayor o igual a 4. |  La mamá: ganaría si saca un número par menor a 4. |  Juanito: ganaría si le sale un número impar. |
| ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ | ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ | ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ |

Imagen 12 Propuesta de Trabajo Individual

Fuente: (Galeano, 2017). Fragmento tomado de la unidad didáctica. Sesión 1

De igual manera, el análisis de los datos obtenidos a partir del ítem (2B-19), evidencia que la docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas, con un 40% con respecto a la sistematización progresiva de las ideas. Ya que la docente suscita y orienta situaciones para que los estudiantes realicen preguntas, aporten ideas y recurran a sus saberes previos, todo dentro de un clima de interacción y construcción conjunta de conocimientos. Aspectos que son visibles desde la planeación de la unidad didáctica, cuando la docente promueve cuestionamientos que conducen a la socialización

de resultados, dando apertura al proceso de conceptualización, que desde Brousseau corresponden a las situaciones de “institucionalización” y la fase de “resolución”:

SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN – FASE DE RESOLUCIÓN

A partir de este momento se deben sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.

Para ello, la docente se vale de retomar las situaciones a-didácticas ocurridas en la clase y se dispone a dar los ejemplos y definir los conceptos a partir de las actividades desarrolladas en la clase y las mismas respuestas de los estudiantes.

Por lo tanto, la docente comienza su intervención a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué nombre se le puede dar a cada acción, resultado o lanzamiento de cada juego?
- ¿Eran equitativos cada una de las posibilidades que se tenían con cada juego?
- ¿Cómo podemos llamar los casos en que las posibilidades de un juego son equitativas?
- ¿Qué nombre le podemos dar al conjunto de todos los resultados obtenidos de cualquier juego de azar?
- ¿Es posible combinar algunos de los juegos con otro al mismo tiempo? Cite algunos ejemplos.

Imagen 13 Situación de Institucionalización

Fuente: (Galeano, 2017). Fragmento tomado de la unidad didáctica. Sesión 2.

Como se observa en fragmento anterior, la docente da muestras de su intención didáctica desde la planeación de la misma, partiendo de los aportes y explicaciones que los estudiantes van generando a partir de la formulación de preguntas que van condicionadas hacia la generación del nuevo aprendizaje. Al comparar este hecho con lo observado en la visión retrospectiva de la práctica docente de la investigadora, se identifica que se proponían actividades instruccionales y centradas en el cumplimiento de la actividad, mas que en la construcción del conocimiento: pues la docente basaba su clase en explicaciones, preguntas y respuestas que ella misma generaba si el estudiante no tenía voluntad de contestar. Algunos fragmentos de las transcripciones de las clases, así como el registro fotográfico, dan cuenta de ello.

¿Qué hacemos con los exponentes? – La docente misma responde: Los sumamos. Cuando estemos dividiendo vamos a hacer... vamos a restarlos. Muy bien. (Galeano, 2016 p 8).

¿Entonces qué hacemos? – La docente misma responde: si esta la misma letra, se escribe la misma. (Galeano, 2016 p 8).



Imagen 14 Clase Magistral

Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva.

También se pudo encontrar que la docente, al iniciar la clase, daba la explicación de la temática, luego preguntaba si quedó claro para identificar los niveles de comprensión del estudiante, entablaba un diálogo a través de preguntas básicas que ella misma respondía y no generaron expectativa en los estudiantes. Un ejemplo de ello, es el siguiente fragmento tomado de las transcripciones de la visión retrospectiva:

La docente explica mientras escribe en el tablero: Haber, entonces lo que se hace con esto es, colocamos la misma base y sumamos sus exponentes. – La docente pregunta: ¿Por qué lo puedo hacer? – La docente responde: Veámoslo con un ejemplo numérico. Escribe en el tablero: Si tengo 2^3 multiplicado por 2^2 , entonces ¿qué hago? – Varios estudiantes intentan dar la respuesta. (Uno de ellos responde: $2 \times 3 = 6$, o sea que se pone 2^6 . Pero dan varias respuestas al mismo tiempo. Como la docente escucha respuestas equivocadas, entonces aclara ella misma la respuesta. (Galeano, 2016, p. 24).

Otro ejemplo visible de lo anterior, se da en los siguientes registros fotográficos:



Imagen 15 Docente Como eje de la Clase.
Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva.

Tal como puede observarse, tanto en las transcripciones como en los registros fotográficos, queda expuesto el momento donde la docente centra su clase de manera magistral en la explicación del tema, sin generar gusto e interés por la clase, por cuanto la misma se da de una manera monótona, dado que se puede percibir la actitud de pereza y falta de interés de algunas de las estudiantes, (estudiantes que según el registro están recostadas en la silla sin prestar atención a lo que dice la docente) al recibir la clase de una manera pasiva y no versen involucrados en la construcción de su propio conocimiento.

Durante esta etapa, que pertenece a la visión retrospectiva, se dio a conocer la temática que se abordaría y la actividad que debían realizar los estudiantes. Se confirmó si entendieron el ejercicio propuesto, y posteriormente los estudiantes resolvieron la actividad de manera mecánica, sin hacer preguntas sobre la misma (o simplemente solicitaron que la docente les indicara si lo hacían bien). No se presentó un espacio de discusión donde el estudiante compartiera sus inquietudes o sus ideas respecto al tema, ni para proponer otras maneras de resolver el ejercicio sugerido, lo que cierra la posibilidad de compartir el momento de aprendizaje.

De esta manera es posible marcar una diferencia notoria de la clase entre la visión retrospectiva y la prospectiva de la docente, al observarse que gracias a la aplicación de la unidad didáctica, basada en la metodología de la indagación, fue posible la participación de los estudiantes en clase través del trabajo colaborativo y la manipulación de material concreto; pues todas las actividades propuestas fueron diseñadas para lograr un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, al ser tenidos en cuenta en la construcción de su propio conocimiento.

4.3. Interactividad

Para esta investigación, el análisis de esta categoría se apoya en estudiar las características que se dan en la interacción de docente a estudiantes, mediadas por las acciones que propenden hacia un buen proceso de aprendizaje. Por lo tanto, estas características se identifican a partir de un proceso activo de negociación, que incluye la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propicia el andamiaje, que es evaluado a través del trabajo colaborativo que posibilita el aprendizaje a base de preguntas orientadoras, relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil, et al., 2012).

Para su análisis y estudio, se tienen en cuenta las dos subcategorías que la componen como son: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y el andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes. La apropiación de estas estrategias muestra las características que aportan al rol docente las fases de la indagación práctica.

4.3.1 Negociación y construcción con los estudiantes y la indagación práctica

Esta subcategoría hace referencia a las situaciones planteadas por el docente para favorecer los espacios de interacción, promoviendo espacios de diálogo entre docente – estudiante, en aras de la construcción conjunta de significados (González-Weil, et. al., 2009).

De esta manera, se muestran los datos analizados desde el estudio de esta subcategoría, a partir de los ítems (3A-21), (3A-22) y (3A-23), frente a la fase de la indagación práctica: HD-involucrar, (Bustos, 2011) que develan los resultados que se exponen en la siguiente tabla, dando cuenta de la forma como la docente se apropió de la metodología de la indagación en su práctica docente.

Se presenta la definición de los ítems anteriores, para hacer más claro el proceso de interpretación de los resultados expuestos en la Tabla 6. El primero, (3A-21) evidencia si “el docente favoreció el trabajo colaborativo a través de las actividades que propuso en el aula”. El segundo, (3A-22) indaga si “el docente utilizó estrategias que posibilitaron el aprendizaje autónomo de los estudiantes” y el último, (3A-23), muestra si “el docente posibilitó la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes”. El resumen de estos resultados se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9 Interactividad: negociación y construcción

| Indagación Práctica | Negociación y construcción | | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
| | 3A-21 | 3A-22 | 3A-23 |
| HD-Involucrar | 11% | 12% | 46% |

Fuente: Atlas.ti.

La práctica de la docente en la subcategoría de proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, entendida como una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 89), y que estuvo permeada por la metodología de la indagación al involucrar al estudiante como se observa en el ítem (3A-23), da muestras de que la docente posibilitó la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes, evidenciado en un 46% a partir de los datos obtenidos en las transcripciones de las clases. Este aspecto es también una característica del hecho desencadenante que da indicios de que la estrategia didáctica utilizada por la docente, giraba sobre el planteamiento de una situación problema, cuyo propósito principal era involucrar al estudiante en la solución del mismo, posibilitando el trabajo autónomo y a su vez, propiciando espacios de la clase para que se diera el trabajo colaborativo; situación que es observable en el siguiente aparte de las transcripciones.

Docente: bueno, van a recibir una fotocopia para trabajo grupal, así que, por favor, van a ir trabajando con esta fotocopia. Se van a poner de acuerdo cómo les quedó las respuestas de la guía anterior, y van a hacer el trabajo de la guía grupal. Cómo van a hacer un trabajo con dados, entonces le voy a hacer entrega de un dadito a cada uno y por favor hacen el ejercicio con el lanzamiento. (Galeano, 2017, sesión 1, L.382).

En el fragmento anterior se planteó una situación para que los estudiantes buscaran la solución por medio del trabajo en grupo, posibilitando la construcción conjunta, e igualmente, facilitando el proceso de interacción entre los estudiantes y su conocimiento, llevándolos así a realizar unos lanzamientos con dados con el fin de registrar los datos obtenidos y asimilar los resultados a la solución del problema propuesto.

Las estrategias metodológicas utilizadas por la docente para el diseño de las actividades propuestas en la unidad didáctica, se hicieron teniendo en cuenta los estudios de:

Gladyman y Varga (1975) donde recomiendan que el proceso de enseñanza se de en tres etapas: experimentación, razonamiento elemental y medida de la probabilidad. La primera etapa para familiarizar al niño con el mundo probabilístico consiste en una amplia experimentación, manipulando material variado (dados, peonzas, monedas, bolas, peonzas, etc.). Cada experiencia se repite muchas veces en las mismas condiciones luego se propone a los niños que traten de adivinar el resultado con objeto de que capten las propiedades inherentes a los fenómenos aleatorios. (Citado por Díaz, et al., 1996, p. 55).

Los resultados de los trabajos de los estudiantes durante las clases, a partir del uso de los distintos juegos de azar (como balotas, ruleta, dados, naipes, pirinolas) propuestos por la docente, dan muestra de ello.

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO (GRUPO N 2)
 NOMBRES: LUKA QUINTERO, PIGE HENAO, BENI RAMPA, LARA OLIVA, JUAN LENDON GRUPO: 9-6.

Actividad con Juegos de azar
 Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:

Describan cómo está conformada las balotas para un juego de Bingo.
 R/ Por 75 números

Revisen el balotero e indiquen cuales son los números que lo conforman.
 R/ 1, 2, 3, ..., 75

Con las balotas, el líder del equipo se encarga de girar y sacar cada balota mientras otro estudiante trata de adivinar el resultado que va a sacar y lo dice en voz alta. Luego, se saca la balota al azar. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Nº 1 | Nº 2 | Nº 3 | Nº 4 | Nº 5 | Nº 6 | Nº 7 | Nº 8 | Nº 9 | Nº 10 | Nº de aciertos |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
| Participante 1 | 5 | 27 | 37 | 72 | 48 | 24 | 71 | 14 | 27 | 78 | 0 |
| Participante 2 | 57 | 85 | 34 | 20 | 73 | 48 | 65 | 55 | 68 | 3 | 0 |
| Participante 3 | 48 | 44 | 53 | 72 | 54 | 87 | 30 | 23 | 67 | 71 | 1 |

• ¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?
 R/ participante #103

• ¿Consideran que las balotas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?
 R/ NO porque al sacar un número no es posible

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO (GRUPO N 3)
 NOMBRES: Allison Guzmán, Kevin Santa, Bryan Solimenes, Micaela Santibañero, Gricel Solimenes, Rodrigo?

Actividad con Juegos de azar
 Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:

Describan cómo está conformada la ruleta.
 R/ Cuenta con 10 números negro y 19 números Rojos y un número verde.

Cuando se trata de una ruleta rusa, cuáles son los resultados que se espera que salgan.
 R/ 5 y 1

Con la ruleta que tienen, el líder del equipo debe tomarla y hacerla girar mientras otro estudiante trata de adivinar el número que espera que salga y lo dice en voz alta. Luego, hace girar la ruleta. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Nº 1 | Nº 2 | Nº 3 | Nº 4 | Nº 5 | Nº 6 | Nº 7 | Nº 8 | Nº 9 | Nº 10 | Nº de aciertos |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
| Participante 1 | 3 | 16 | 23 | 19 | 4 | 3 | 15 | 34 | 36 | 15 | 0 |
| Participante 2 | 32 | 26 | 34 | 25 | 20 | 37 | 27 | 16 | 24 | 2 | 0 |
| Participante 3 | 0 | 31 | 28 | 4 | 22 | 26 | 19 | 41 | 36 | 74 | 1 |

• ¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?
 R/ 2 participantes sacaron 1 punto cada uno

• ¿Consideran que la ruleta es una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?
 R/ NO porque hay muchos resultados y se gana pero pocas veces

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO (GRUPO N 5)
 NOMBRES: Juan David Barreto, Diana Juvenal, Juan Andrés, Marco Jéller, Valeria Pulido, Juan I. Cely GRUPO: 9-6

Actividad con Juegos de azar
 Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:

Describan cómo están conformados los dados.
 R/ La dos por cada dado

Nombre todos los posibles resultados que se pueden obtener al lanzar 2 dados y sumar sus resultados.
 R/ 7 + 5 = 12

Con los dados, el líder del equipo debe tomarlos en la mano mientras otro estudiante trata de adivinar el resultado que va a sacar y lo dice en voz alta. Luego lanza los dados. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Nº 1 | Nº 2 | Nº 3 | Nº 4 | Nº 5 | Nº 6 | Nº 7 | Nº 8 | Nº 9 | Nº 10 | Nº de aciertos |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
| Participante 1 | 3 | 10 | 10 | 2 | 9 | 8 | 14 | 11 | 9 | 13 | 1 |
| Participante 2 | 8 | 7 | 9 | 7 | 3 | 7 | 3 | 4 | 9 | 10 | 0 |
| Participante 3 | 5 | 11 | 8 | 9 | 4 | 6 | 9 | 6 | 10 | 9 | 0 |

• ¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?
 R/ el participante No. 2

• ¿Consideran que los dados son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?
 R/ NO porque casi nunca se sabe que número es el que va a caer

Imagen 16 Ejercicios Resueltos por los estudiantes.

Fuente: (Galeano, 2017). Implementación unidad didáctica.

Todo lo anterior en contraposición con la visión retrospectiva, donde se observó que la docente maestra no propuso a los estudiantes que desarrollaran actividades que estuvieran encaminadas a la consecución de un logro específico de aprendizaje, sino que únicamente se limitó a la simple explicación del tema durante todo el tiempo que duró la clase, sin permitir a los estudiantes que se involucraran en tales procesos. Esto evidenciado en el siguiente aparte del video y de las transcripciones:

La profesora dice mientras escribe: tenemos una expresión digamos que sea negativa – Escribe en el tablero en un paréntesis: $(-4x^2)$. Lo vamos a multiplicar por... – La docente abre otro paréntesis mientras comenta: un polinomio que no importa si está ordenado o desordenado, eso no afecta en nada. – La docente escribe: $(-4x^2)(3x^3 + 6x^2 - x + 1)$ y pregunta a los estudiantes: ¿ese polinomio está completo o no? - Un estudiante responde: sí, porque tiene 4 términos. – La docente responde: No necesariamente esa la respuesta, porque tiene 4 términos, sino, ¿cuál es el exponente más grande? - Varios estudiantes responden: el 3 (Galeano, 2016, p. 11).



Imagen 17 Explicación tablero

Fuente: (Galeano, 2016). Visión retrospectiva.

Los datos precedentes muestran una clase donde predomina la intervención del profesor y por tanto la pasividad del alumno; existe un canal unidireccional de comunicación (Profesor-alumnos) donde el profesor expone sus propias ideas y opiniones inspirado en el paradigma conductista, en el cual según Hernández y Rojas (2010, p. 114) un alumno “es considerado como un receptor de las informaciones, su misión es aprenderse lo que se le enseña”, definiéndose así al estudiante como un receptor pasivo en un mundo activo.

4.3.2 Andamiaje y la Indagación Práctica

Esta subcategoría se relaciona con la manera en la que la docente ofrece ayuda ajustada y acompañamiento en el proceso de aprendizaje, de acuerdo con las capacidades y necesidades de los estudiantes.

Por lo tanto, se muestran los datos analizados desde el estudio de esta subcategoría, a partir de los ítems (3B-24), (3B-25), (3B-26) y (3B-27), frente a lo propuesto por la indagación práctica

desde la fase de: EX-construcción de significados. Los resultados expresados en la Tabla 9 hacen referencia a la apropiación de la metodología de la indagación por parte de la docente, al ser interpretados desde las fases de la indagación práctica.

Por ello, se definen los ítems anteriores, para especificar el proceso de interpretación que se dio a partir de la codificación de los datos mostrados en la Tabla 9. El primero, (3B-24) muestra si “el docente integró los saberes previos con el nuevo aprendizaje”. El segundo, (3B-25) indica si “el docente ofreció ayuda ajustada al estudiante para la construcción del nuevo conocimiento”. El tercero, (3B-26) indaga si “el docente dio instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo”, y el último, (3B-27), determina si “el docente facilitó y reguló el aprendizaje”. Los resultados que dan cuenta de este proceso, se muestran resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 10 Interactividad: andamiaje.

| Indagación Práctica | Andamiaje | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 3B-24 | 3B-25 | 3B-26 | 3B-27 |
| EX-Construcción significados | 28% | 52% | 18% | 40% |

Fuente. Atlas.ti

La subcategoría andamiaje, es entendida como una de las aproximaciones didácticas encaminadas a desarrollar la capacidad autorreguladora de los estudiantes, con el apoyo del docente. Lo que les permite a estos desplegar su potencial (Brunner, 1978) favoreciendo la realización de actividades que integran los saberes previos con el nuevo aprendizaje. Lo anterior, a partir de la ayuda ajustada de la docente, quien brinda instrucciones sobre el proceso que deben realizar, potenciando la adquisición de experiencias significativas de conocimiento.

En esta subcategoría, se evidencia un 54% en el ítem (3B–25), cuando la docente ofrece ayuda ajustada a los estudiantes para la construcción del nuevo conocimiento, siendo la base sobre la cual la investigadora toma todos los momentos de participación, para centrarse en los aportes de ideas que daban los estudiantes para corroborar u oponerse a otras, a través de preguntas orientadoras y/o retadoras, cuyo propósito principal era generar un diálogo que facilitara la construcción de los nuevos aprendizajes. Este aspecto se hace visible durante la clase, en momentos cuando se generaron los siguientes diálogos que lograron quedar registrados dentro de las transcripciones de las clases.

Estudiante: (una estudiante llama a la profesora y le pregunta) profe, acá donde dice que, según los resultados de cada uno, ¿cuál ofrece más posibilidades?, el bingo, sí o no, el bingo porque tiene 75 posibilidades.

Docente: pero, ¿si vas a hacer una apuesta, tu escogerías el bingo para hacer la apuesta con eso?

Estudiante: no, profesora. (Galeano, 2017, sesión 1, L.382).

En esta fase de la exploración, la docente direccionó a los estudiantes hacia la indagación de diferentes respuestas ante un problema, ayudándoles a mejorar la comprensión del mismo y permitiéndoles generar una serie de propuestas o posibles caminos de solución. De esta manera, usó diversas metodologías a través del trabajo individual y colaborativo, basándose inicialmente en las situaciones didácticas de Brousseau: comunicación, validación e institucionalización, situación que se observa en el siguiente fragmento de la unidad didáctica.

SITUACIÓN DE COMUNICACIÓN – FORMULACIÓN – LA EXPLORACIÓN

En esta fase de trabajo, los estudiantes deben conformar los mismos grupos de trabajo, y se les pide que comparen los resultados de la guía individual y lleguen a un consenso acerca de las opiniones de cada uno.

Luego, la docente pasa por los diferentes grupos de trabajo, a fin de verificar si se tienen claras las actividades propuestas en las guías, interactuando con ellos y permitiendo que interactúen entre los miembros del equipo. Con preguntas orientadoras como:

- ¿Qué opinan de la situación?
- ¿Consideran que es posible encontrar otro juego para resolver el problema?
- Entre los juegos de azar, ¿cuál de ellos resulta más atractivo para jugar? ¿por qué?
- ¿Algún juego de estos podría no ser equitativo?
- ¿Consideran que la mejor opción para resolver la apuesta es con 2 dados y no con 1 solo?
- ¿Será posible que con esta nueva apuesta, la mamá de Juanito tendría más opciones de poder ganar la apuesta?

Imagen 18 Situación de Comunicación

Fuente: (Galeano, 2017). Fragmento tomado de la unidad didáctica. Sesión 3.

Así pues, lo anterior muestra una actividad en la cual la docente ofrece ayuda ajustada al estudiante para la construcción del nuevo conocimiento. De la misma manera, se hace evidente que dentro de las actividades planeadas en la unidad didáctica, la docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propuso en el aula, pese a que el nivel arrojado por el programa Atlas.ti en el ítem 3B-26 se dio en el menor porcentaje (que para este caso fue del 21%).

Aspectos que son demostrables a partir del registro fotográfico donde se puede observar un proceso de interacción docente- estudiantes, al igual que la muestra de las actividades desarrolladas en grupo, a partir de las estrategias propuestas por la docente con respecto a la solución del problema planteado, que requería la manipulación de los dados y el registro de los resultados obtenidos, al ser lanzados cierta cantidad de veces, con el objetivo de determinar, qué

tan viable resultaba realizar la apuesta con los 2 dados al mismo tiempo, que le generara mayores posibilidades a la mamá de Juanito, dentro de la situación problema planteada, al inicio de la unidad.



Imagen 19 Interacción Docente – Estudiante.
Fuente: (Galeano, 2017). Visión prospectiva.

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: JEFERSON STEVEN HERRERA GONZALEZ GRADO: 9-C

Revisemos las diferencias que tiene jugar con los 2 dados.

Actividad con dados

Teniendo en cuenta que, entre los juegos de azar encontrados por la mamá de Juanito, los únicos que están combinados son los dados, completa la tabla con todos los resultados posibles, que se dan a partir de la suma de los 2 dados.

| SUMA DADOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|------------|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | | | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

| Resultado de la suma | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia porcentual |
|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 2 | 1 | 0,02 | 2% |
| 3 | 2 | 0,05 | 5% |
| 4 | 3 | 0,08 | 8% |
| 5 | 4 | 0,11 | 11% |
| 6 | 5 | 0,13 | 13% |
| 7 | 6 | 0,16 | 16% |
| 8 | 5 | 0,13 | 13% |
| 9 | 4 | 0,11 | 11% |
| 10 | 3 | 0,08 | 8% |
| 11 | 2 | 0,05 | 5% |
| 12 | 1 | 0,02 | 2% |
| n | 36 | 1 | 100% |

• Con los datos de las frecuencias absolutas, elabora un diagrama de barras.

Representación gráfica de las sumas de los 2 dados

| Suma de los dados | Frecuencia absoluta |
|-------------------|---------------------|
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 4 |
| 6 | 5 |
| 7 | 6 |
| 8 | 5 |
| 9 | 4 |
| 10 | 3 |
| 11 | 2 |
| 12 | 1 |

Imagen 20 Muestra de trabajo de los estudiantes

Se comprobó entonces que los procesos de enseñanza y aprendizaje, estuvieron planeados durante las 3 sesiones de clase, conforme a las situaciones didácticas planteadas por Brousseau, al igual que la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, la cual se vio reflejada en las clases durante la implementación de la unidad didáctica, lo que mostró en última instancia la apropiación de los elementos necesarios para la transformación de la práctica docente.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El trabajo de investigación realizado durante la práctica del maestrante cuyo objetivo fue mostrar las implicaciones que tuvo la metodología de la indagación práctica en el ejercicio de docencia del maestrante, después de recibir orientación pedagógica e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la probabilidad con estudiantes de grado noveno, arrojó las siguientes conclusiones:

La observación de la visión retrospectiva, que se desarrolló de manera previa a la formación post gradual, permitió observar que el ejercicio de enseñanza se centraba en rutinas explicativas, que incluían clases magistral enseñanza de conceptos adquiridos a través de la experiencia, y no en los conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, lo que impedía que el trabajo de aula mostrara más organización, uso de estrategias metodológicas y lúdicas que facilitaran el acceso de los estudiantes al aprendizaje.

La indagación práctica centralizó la importancia que tiene la reflexión en los procesos de aprendizaje y supuso un cambio de esquemas, jerarquías y proxemias dentro del aula ya que ubica a los estudiantes en un nuevo lugar de saber dónde construyen conocimiento a partir de preguntas orientadoras, teniendo como base un contexto que le sea familiar, que les permita, a su vez, resolver problemas de la cotidianidad.

La aplicación de la unidad didáctica facilitó la integración de los estudiantes, ya que se dividieron en subgrupos, donde ejercían diferentes roles que les impelían a mejorar la comunicación y a participar de manera voluntaria.

En este sentido, la formación post gradual generó estrategias en el ejercicio práctico al aplicar la metodología de la indagación dentro del proceso de enseñanza, la cual conllevó a desarrollar

su clase a partir de las capacidades, necesidades e intereses de sus estudiantes, lo que generó en ellos curiosidad, disposición al trabajo y cierta receptividad positiva.

Respecto a la *competencia científica*, se pudo apreciar que hay una estructuración de la docente en cuanto al diseño y puesta en escena de la unidad didáctica, además del uso de un lenguaje disciplinar que orienta al estudiante y la integración de sus saberes al desarrollo de la clase como eje de la construcción conjunta de nuevos significados y referentes.

La docente identificó en su práctica las características propias de la metodología de la indagación a partir de la implementación de la unidad didáctica sobre azar y probabilidad, la cual le aportó a la práctica un mayor protagonismo del estudiante, ya que desde las fases de la indagación práctica y las situaciones didácticas de Brousseau, se logró potenciar el uso de la pregunta como estrategia para involucrar a los estudiantes en su proceso de descubrimiento.

El ambiente de trabajo colaborativo que se propició dentro del aula y la *interactividad* que suscitó la estrategia de las preguntas, facilitó que los estudiantes pudiesen llegar por ellos mismos a las respuestas de las situaciones desafiantes, que sirvieron como detonante para alcanzar los aprendizajes esperados, que estaban delineados desde las competencias de matemáticas y los estándares curriculares propuestos por el MEN.

La aplicación de la metodología de la indagación facilitó la apropiación de una práctica docente centrada en las construcciones que puede hacer el estudiante, a partir del orden lógico de las instrucciones, la planeación de las clases, y las herramientas brindadas por la docente, aspectos que fueron interpretados a través de las categorías establecidas por González-Weil.,(2012): *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad*.

Por otro lado, la reflexión sobre la apropiación de la maestrante en torno al diseño e implementación de clases con la metodología de la indagación, genera una transición necesaria

desde una clase tradicional a otra de carácter más estructurado, donde se van generando situaciones de interacción que propician el crecimiento de saberes en la relación docente-estudiantes.

5.2 Recomendaciones

Los porcentajes más bajos hallados al triangular los datos que arrojó la puesta en escena de la unidad didáctica, hicieron replantear en la docente ciertos criterios relacionados con la aplicación práctica de la misma. En especial aquellos relacionados con el proceso de grabación, la codificación de los datos y la visibilización de los recursos didácticos empleados durante el desarrollo de las clases, a partir de su previa planificación.

Por ello, durante el proceso de grabación no se vio reflejado el uso de ruletas, naipes, pirinolas, balotas o dados; ya que la cámara estaba fija, además no fue verbalizado el empleo de dichos recursos, de manera que no quedó registrado en las transcripciones, afectando los resultados presentados en las diferentes tablas.

Tampoco fue posible captar los momentos en que la docente generaba diálogos en los grupos de trabajo. Por lo cual, el porcentaje arrojado por Atlas.ti del uso de elementos variados, solo alcanzó el 1%, siendo uno de los hallazgos más notables de la práctica docente.

Lo anterior sugiere que debe reforzarse la capacidad de grabar el detalle, tanto de las preguntas y respuestas de los estudiantes, como del empleo de herramientas didácticas.

De la misma manera, durante el proceso de implementación la subcategoría, momentos de la clase flexible, se tomó como eje la adaptación curricular a un estudiante con NEE (Necesidades Educativas Especiales) para observar el nivel de apropiación y la capacidad de la docente en el momento de manejar este tipo de casos en clase, teniendo en cuenta el carácter incluyente de la

institución. A dicho estudiante le fueron asignados actividades acordes a su capacidad cognitiva e instrucciones de carácter demostrativo no verbales.

Por otro lado, la *competencia científica* en la que el profesor valida los resultados obtenidos en el desarrollo de la clase, arrojó un bajo porcentaje en los ítems relacionados con la articulación de saberes previos con el nuevo, por lo tanto, se sugiere explorar más las conclusiones a las que llegan los participantes, corroborar la apropiación a través de preguntas que sean orientadoras y retadoras.

En cuanto a la categoría de *interactividad*, en el momento de la triangulación de los datos, el resultado fue de un 12%, lo que implica que la docente puede mejorar las estrategias que permitan el aprendizaje autónomo. En este punto, a pesar que se implementó una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, no corresponde con el resultado del 46% en el punto (3A – 23) que muestra a un docente que posibilita la construcción compartida de significados en los estudiantes. Esto genera interrogantes frente a ciertos datos arrojados por el programa utilizado en el tratamiento de la información, ya que, de existir la falencia, debería reflejarse en ambos ítems.

En conclusión, se propone mejorar los aspectos de implementación que permitan recoger los datos de análisis de una manera más precisa, en procura de que los resultados de los procesos realizados y aplicados durante las sesiones de clase sean más visibles. De manera que esto pueda reflejar el real desempeño de los participantes y enriquecer la práctica docente del maestrante.

Referencias Bibliográficas

- Amador Montaña, J. F., Sánchez Bedoya, H. G., Rojas García, J. L., y Duque Cuesta, E. (2015). Las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los Proyectos de Aula. Encuentros, 13(2).
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E. y Fernández, F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿En camino de transformación? Revista Latinoamericana de Matemática Educativa. 6 (2), 80-106.
- Briones, G. (1999) Investigación y Docencia: Hacia una Educación Superior de Calidad. Problemas y Perspectivas en Revista Enfoques Educativos Vol.2 N°1 Departamento de Educación. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- 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 (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- Bruni, J., Silverman, H. (1986). Developing concepts in probability and statistics and much more. (Vol. 33). Arithmetic Teacher.
- Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- Cerda, H. (1.991). Los elementos de la investigación, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0ByJKdYF9NkPwaDhXb1ZRYmpSakE/view>.

- Céspedes de los Ríos, G. A., y González Aguirre, G. (2012). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC (Master's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).
- Coll, C. (1991) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós.
- Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Cristóbal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes. I.E.P María Auxiliadora - Huancayo – Perú
- De Lella, C. (1999). I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Modelos y tendencias de la Formación Docente. Lima, Perú: Organización de estados iberoamericanos.
- Díaz, G., Batanero, C., y Cañizares, M. (1996). Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Universidad de Granada. Editorial síntesis.
- Escamilla, A. (1992): Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula. Zaragoza: Luis Vives. Colección Aula Reforma
- Fischabein, E. (1975). The intuitive sources of probability thinking in children. D Reidel, Dordrecht.
- Fischabein, E. y Gazit, A. (1984). Does the teaching of probability improve probabilistics intuitions? Educational studies in mathematics. (Vol 15).
- Fuertes, T. (2011). La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 237.

- Galeano, A. (2016). Transcripción Videos visión retrospectiva. Armenia, Quindío.
- Galeano, A. (2017). Transcripción Videos implementación unidad didáctica. Armenia, Quindío.
- Glaymann, M. y Varga, T. (1975). Las probabilidades en la escuela. Teide. Barcelona.
- Gómez Guzmán, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.
- Gómez, M. (2001). Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- González, B. (2014). Metodología de indagación como proceso de mejora del rendimiento académico en matemáticas. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. (Bogotá, Colombia). Editorial milla@telmex.net.co
- González-Weil, C., Martínez, M. T., Martínez, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). La educacióncientífica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. Estudios pedagógicos (Valdivia), 35(1), 63-78.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ... y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Estudios pedagógicos (Valdivia), 38(2), 85-102.
- Guzmán, M. (1989). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Organización de Estados
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación 5ª Edición.

Mac Graw Hill.

Ifrah, G. (1985). *From One to Zero*. New York: Viking.

ISCE. (2015). Índice sintético de calidad. icfesinteractivo.gov.co 2015.

Laplace. P S. (1979). Sobre la probabilidad. En sigma. El mundo de las matemáticas. (Vol 3). J.

R. Newman. Grijalbo. Barcelona. 4a ed.

Martínez Nicolás, M., y Saperas Lapiedra, E. (2011). La investigación sobre Comunicación en

España (1998-2007). Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. Revista latina de comunicación social, (66).

MEC (1992). Orientaciones didácticas. Secundaria Obligatoria. (Cajas rojas). Madrid.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Obtenido de MEN:

recuperado el 22 de septiembre de 2016, de

<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje,

matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Obtenido de

Ministerio de Educación Nacional:

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)

[349446_genera_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). La educación en Colombia. Obtenido de Ministerio

de Educación Nacional: recuperado el 26 de septiembre de 2016.

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

- Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1951). La genèse de l'idée de hasard chez l'enfant. Press Universitaires de France. Paris, (1974) (2ª ed.).
- Pruebas SABER. (2015-2016). icfesinteractivo.gov.co 2016. Resultados saber 3º y 5º
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. PNA, 47-66.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática, 5, 13-66.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. España. Editorial Síntesis.
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Editorial magisterio
- Shaugnessy, J. M. (1985). Misconceptions of probability: from systematic errors to systematic experiments and decisions. En Teaching statistics and probability. Yearbook. NCTM.
- Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Revista de Investigación, 37(78).
- Zabala, V. A. (2000). Las secuencias didácticas y las secuencias de contenido. La práctica educativa. Cómo enseñar, 53-89.

Anexos

Anexo 1. Instrumento para la recolección de la información.

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------|--|
| SECUENCIA DIDACTICA | Actividad medular | 1A-1 | Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales. |
| | | 1A-2 | El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana. |
| | | 1A-3 | El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento. |
| | Momentos de la clase flexible | 1B-4 | El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. |
| | | 1B-5 | El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza |
| | | 1B-6 | El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos. |
| COMPETENCIA CIENTIFICA | Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes | 2A-7 | El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje |
| | | 2A-8 | La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes |
| | | 2A-9 | El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase. |
| | | 2A-10 | El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema. |
| | | 2A-11 | El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje. |
| | | 2A-12 | El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes. |
| | | 2A-13 | El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes. |
| | | 2A-14 | El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje. |

| | | | |
|-----------------------|--|-------|--|
| | Enseñanza de las competencias disciplinares | 2B-15 | El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados |
| | | 2B-16 | El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza. |
| | | 2B-17 | El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas. |
| | | 2B-18 | Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes. |
| | | 2B-19 | El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas. |
| | | 2B-20 | El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados. |
| INTERACTIVIDAD | Negociación y construcción con los estudiantes | 3A-21 | El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula. |
| | | 3A-22 | El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo. |
| | | 3A-23 | El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes. |
| | Andamiaje | 3B-24 | El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje. |
| | | 3B-25 | El docente ofrece ayuda ajustada al estudiante para la construcción del nuevo conocimiento |
| | | 3B-26 | El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo. |
| | | 3B-27 | El docente facilita y regula el aprendizaje. |

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

Anexo 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.

| Categoría: Hecho Desencadenante | | | | |
|---|------|----------|--|---------------------------------|
| Subcategoría | Peso | N° Ítems | Reactivos/Ítems | criterios de evaluación |
| Planeación de clase abierta y participativa | | | El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza. | 0=No se observa 1=Se observa |
| | | | El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados. | |
| | | | El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza. | |
| | | | Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes. | |
| | | | El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento. | |
| | | | El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento | |
| Exploración de conocimientos previos | | | El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje. | |
| Planteamiento | | | Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos | |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|
| del problema contextualizado | | | reales. | |
| | | | El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana. | |
| Involucrar al estudiante | | | El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas. | |
| | | | El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula. | |
| | | | El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema. | |
| | | | Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos. | |
| | | | El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados. | |

| Categoría: Exploración | | | | |
|-------------------------------|------|----------|--|------------------------------|
| Subcategoría | Peso | Nº Ítems | Reactivos/Ítems | criterios de evaluación |
| Construcción de significados | | | El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras. | 0=No se observa 1=Se observa |
| | | | El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados. | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Búsqueda de hipótesis | | | El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo | |
| Sesiones de grupo para Exploración cooperativa | | | El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes | |
| | | | El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos. | |
| | | | El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes | |
| Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada | | | El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes. | |

| Categoría: Integración | | | | |
|--|------|----------|--|------------------------------|
| Subcategoría | Peso | Nº Ítems | Reactivos/Ítems | criterios de evaluación |
| Construcción conjunta de significados a partir de la explicación | | | El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo. | 0=No se observa 1=Se observa |
| | | | El docente propone actividades para interiorizarlo trabajado en clase. | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| apropiada del problema planteado | | El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes. | |
| | | El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas. | |
| | | El docente posibilita la construcción compartida de significados sentidos en los estudiantes. | |
| | | El docente facilita y regula el aprendizaje. | |
| Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas | | El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes. | |
| | | El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje. | |
| | | El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje. | |
| | | El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje | |

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

Categoría: Resolución

| Subcategoría | Peso | Nº Ítems | Reactivos/Ítems | criterios de evaluación |
|--|------|----------|---|-------------------------|
| Evaluación de la solución propuesta (R-EP) | | | El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase. | |
| | | | El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes. | |
| Confirmación y análisis de la explicaciones (R-CA) | | | El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase. | |
| | | | La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes. | |
| | | | El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados. | |

Anexo 4. Certificación de la implementación.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA RUFINO JOSÉ CUERVO –
CENTRO-
ARMENIA, QUINDÍO**
Fundada en 1910
Calle 22 No. 27 - 01. Teléfonos PBX 7401730 Fax 7401730 Ext 105
E-mail: ierufino centro@hotmail.com

"En Nosotros el Amor es Fuente de Conocimiento y Ciencia"

CERTIFICACION

Implementación Unidad Didáctica

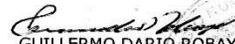
El Rector de la Institución Educativa Rufino José Cuervo Centro de Armenia, Certifica que la docente ALBA LORENA GALEANO RUIZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 41.943.308, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, becaria del MEN, quien termino el 4º. Semestre, aplicó en el aula de clase del grado 9º.E, de la sede Antonia Santos, la Unidad Didáctica sobre la Probabilidad, la cual tenía como objetivo determinar las implicaciones en la Práctica Docente al implementar esta Unidad Didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, vista desde las situaciones didácticas de Brousseau y aplicando dentro de la práctica docente una secuencia didáctica, el desarrollo de la competencia científica e interactividad.

Esta unidad didáctica se implementó en tres sesiones de clase, en las siguientes fechas.

- 1a. Sesión : Viernes 07 de Abril del 2017
2a. Sesión : Viernes 07 de Abril del 2017
3ª. Sesión : Martes 18 de Abril del 2017

Estas sesiones de clase contaron con la participación de 32 estudiantes, con una intensidad de 2 horas semanales de clase para cada sesión

Para constancia se firma a los 08 días del mes de Junio del año 2018


GUILLERMO DARIÓ ROBAYO MARTÍNEZ
C.C. No. 7.521.191 de Armenia
Rector



Proyecto y elaboró: María E. Ocampo G.
Revisó: Paola A. Zuluaga

VISIÓN: "La institución Rufino José Cuervo Centro de Armenia, al 2015 se constituirá como referente dentro del sector educativo regional por la excelencia académica, la formación en competencias ciudadanas y laborales, la proyección comunitaria y la implementación de nuevas tecnologías a través de procesos de mejoramiento continuo; en ambientes físicos y sociales que dignifiquen la condición humana".

Anexo 5. Unidad didáctica: Enseñanza de la probabilidad

| | | |
|--|---|--|
| AREA: MATEMÁTICAS | NOMBRE DE LA UNIDAD: ¿CÓMO GANAR UNA APUESTA? | GRADO: 9° |
| DOCENTE: ALBA LORENA GALEANO RUIZ | | |
| Tema a desarrollar: LA PROBABILIDAD EN LOS JUEGOS DE AZAR | | |
| <p>JUSTIFICACIÓN: en la institución educativa Rufino Centro de Armenia, se ha evidenciado que los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas saber han sido muy bajos. Razón por la cual se hace necesario diseñar e implementar la presente unidad didáctica, que conlleve al desarrollo de habilidades para el aprendizaje y aplicación de la teoría de la probabilidad en la resolución de problemas.</p> | | |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: | | |
| <p>Objetivo General: comprender los conceptos de evento, espacio muestral y probabilidad y aplicarlos en la solución de problemas.</p> <p>Objetivos Específicos Conocer sucesos aleatorios y no aleatorios. Establecer el espacio muestral en un conjunto Consolidar el concepto de probabilidad y regla de Laplace.</p> | | |
| <p>Estándar de Competencia: PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS Uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento. Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de proporcionalidad.</p> <p>PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo.</p> | | |
| Contenidos Conceptuales | Contenidos Procedimentales | Contenidos Actitudinales |
| <p>Sucesos aleatorios y determinísticos Sucesos equiprobables. Espacio muestral. Regla de Laplace (Probabilidad como cociente). Valor estimado de la probabilidad.</p> | <p>Enumerar los sucesos elementales de un espacio muestral. Asignar probabilidades a sucesos asociados a experimentos aleatorios. Aplicar la regla de Laplace para determinar la probabilidad de ocurrencia de sucesos equiprobables.</p> | <p>Participación activa en la clase. Respeto por las opiniones y dificultades del otro. Colaboración y trabajo en equipo. Buen manejo y cuidado del material de trabajo asignado.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Comparar probabilidades con razonamiento proporcional. Reconocer las condiciones necesarias para que un juego sea equitativo. Calcular frecuencias absolutas y relativas. Elaborar un diagrama de árbol que represente cada uno de los resultados que se obtengan con el lanzamiento simultáneo de dos dados.</p> | <p>Buenas relaciones interpersonales con los compañeros y la docente. Puntualidad y buen comportamiento en la clase. Buena presentación personal.</p> |
| <p>Estrategias didácticas:</p> <p>Con el fin de tener un buen manejo de la clase y con ello, obtener resultados eficientes del trabajo en equipo por parte de los estudiantes, en cuanto a la participación y la solución de las actividades propuestas, la docente procederá a concertar con los estudiantes unos compromisos de participación y cumplimiento de la disciplina dentro del aula, para la buena administración del tiempo y desarrollo eficiente de la clase. Se espera que estos sean propuestos por los mismos estudiantes, más que por la docente.</p> <p>PACTOS DE AULA. Participación activa en la clase. Permanecer en el aula durante la clase. En lo posible, evitar los permisos de salida al baño. Respetar el turno para participar y levantar la mano para hacer alguna intervención cuando la docente así lo solicite. Colaborar con el silencio mientras se dé la intervención de alguno de los compañeros. Manejar el respeto y el trato cortés con cada uno de los compañeros y docente, respetando siempre su opinión. El uso restringido del celular, para que se dé la participación activa durante las actividades propuestas. Otros que se deriven de la clase y que sean concertados con los estudiantes durante la clase.</p> | | |
| Número de Clases | ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE | |
| 1. | SESIÓN 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SESIÓN | |

| | |
|--|--|
| | <p>Para el desarrollo de la clase, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de los saberes previos de los estudiantes. Descripción de la metodología de trabajo. Descripción de los recursos didácticos a utilizar. Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente. Aspectos generales de la clase <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.</p> <p>Para desarrollar las actividades de la siguiente sesión de clase, los estudiantes deben tener conocimiento previo de los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar cuando un evento es posible, imposible, muy posible y poco posible. Uso de representación fraccionaria Hallar la frecuencia relativa. Elaborar un diagrama de barras. Distinguir entre sucesos determinísticos y sucesos aleatorios <p>Para ello, la docente empezará a dirigir la clase a partir de la siguiente propuesta:</p> <p>Presentación de un video de YouTube, llamado: “Juegos aleatorios” Como estrategia de motivación del tema.</p> <p>La docente hará una serie de preguntas orientadoras relacionadas con el video, que conlleven a aclarar estos conceptos.</p> <p>Descripción de la metodología de trabajo.</p> <p>Como estrategia de trabajo para el desarrollo de las actividades de la siguiente unidad, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS</p> <p>La docente seleccionará un grupo de estudiantes con alto sentido de liderazgo a quienes les entregará</p> |
|--|--|

una escarapela de color diferente, que serán reconocidos como líderes de equipo. Para Imprimir un poco de "azar" y "juego" al ejercicio de conformar los grupos, se propone que los demás estudiantes se acerquen y saquen pimpones de una bolsa negra y según el color, debe conformar equipo con el líder que tenga ese mismo color en la escarapela. Cada equipo quedará conformado por 4 o 5 estudiantes, dependiendo la cantidad de estudiantes presentes en el grupo.

Como metodología de trabajo, la docente propone las siguientes fases de trabajo:

FASES PARA EL DESARROLLO DE LA CLASE

FASE 1: Situación de Acción

A manera de motivación, se hará la presentación de un video que relacione los conceptos que se van a desarrollar en la clase.

Realizar algunas preguntas relacionadas con el video, para determinar los conocimientos previos de los estudiantes y lo que entendieron del video.

Dar a conocer la situación problema a través de la presentación de unas diapositivas.

Realizar algunas preguntas orientadoras relacionadas con la situación problema mostrada en las diapositivas, para determinar qué tanto entendieron de la situación.

Proponer a los estudiantes que analicen de manera individual las posibilidades que tiene cada integrante de la familia para ganar la apuesta, por medio de una guía de trabajo.

FASE 2: Situación Comunicación

Conformación de los grupos de trabajo a partir del juego de sacar pimpones de colores de una bolsa y luego, reunirse para discutir las respuestas de cada uno.

FASE 3: Situación Validación

Se les hace entrega del material didáctico (Fotocopia, dados, un cuarto de pliego de papel bond con una tabla y marcadores) para que recreen la situación lanzando varias veces los dados y llenando las tablas que se piden. Entre todos deben revisar los resultados obtenidos que convaliden los conceptos con los cuales se espera dar solución a la situación problema.

FASE 4: Situación de Institucionalización

Sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.

FASE 5: Situación de Interiorización

Se proponen ejercicios para resolver en el cuaderno. (Dependiendo del tiempo, pueden ser extra clase)

Descripción de los recursos didácticos a utilizar.

Harán parte fundamental de la clase, los siguientes elementos:

Fotocopias (Guías de trabajo, individual y grupal)

Juegos de dados por equipo de trabajo.

Televisor (proyector para ver el video y las diapositivas)

Computador

½ pliego de papel bond para cada grupo.

Marcadores

Tablero

Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente

La docente tendrá en cuenta aspectos como el trabajo en grupo y desarrollo de actividades individuales, que permitan evaluar el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo de la clase.

Desarrollo de la clase

Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.

Para dar inicio a la clase, se hará la presentación del siguiente video de YouTube, llamado: “Juegos aleatorios” Como estrategia de motivación del tema.



La fiesta de Riqui con juegos aleatorios – Programa: Todos a aprender.

Autor: Julián Ricardo Gómez

Asesor de matemáticas equipo misional

Duración: 5:45 min.

Analizando el video la docente formulará las siguientes preguntas, dando la palabra a los estudiantes en la medida que van levantando la mano.

- ¿Cuándo podemos decir que un juego es aleatorio?
 ¿Entonces, cuándo no son aleatorios?
 ¿Cuáles podrían ser ejemplos de juegos aleatorios?
 ¿Podemos saber cuál es el resultado que va a salir antes de lanzar un dado? ¿Por qué?
 ¿Podemos saber cuál es el número ganador de la lotería, antes de comprarla? ¿Por qué?
 ¿Podemos saber cuándo va a ocurrir un terremoto? ¿Por qué?
 Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 8 minutos.

Metodología de trabajo.

Para llevar a cabo la clase, se ha dividido la misma en las siguientes Fases de trabajo:

SITUACIÓN DE ACCIÓN – HECHO DESENCADENANTE

La docente selecciona a un grupo de estudiantes con alto sentido de liderazgo a quienes los designará como líderes y tendrán una escarapela de color puesta en la camisa.

Luego, hace la presentación de unas diapositivas sobre la situación problema donde es narrado el siguiente caso:

Situación Problema: (Diapositivas)

| SITUACIÓN PROBLEMA: | |
|--|--|
| <p>¿CÓMO PONERSE DE ACUERDO PARA VER TELEVISIÓN?</p> <p>La familia de Juanito esta conformada por 4 integrantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mamá que se llama Sofía. • El papá que se llama Felipe. • La hermanita que tiene 2 años y se llama Natalia... • Y Juanito que tiene 12 años. | <p>TIENEN PROBLEMAS CON EL TELEVISOR</p> <p>Sin embargo han tenido muchos problemas porque solo tienen un televisor en la casa.</p> <p>Y ha sido difícil ponerse de acuerdo, ya que a cada uno le gusta ver programas diferentes.</p> |
|  |  |

SUS PROGRAMAS FAVORITOS SON

AL PAPÁ SOLO LE GUSTA VER PROGRAMAS DE DEPORTES



A LA MAMÁ SOLO LE GUSTA VER NOVELAS



EL PROBLEMA DE JUANITO ES...

Que le gusta mantener largas horas sentado, viendo sus programas de dibujos animados favoritos y no les permite a sus padres ver lo que a ellos les gusta.



¿CÓMO RESOLVER EL PROBLEMA?

PERO JUANITO PROPONE QUE LO SE ACUESTE TEMPRANO



PERO JUANITO PROPONE QUE LO RESUELVAN POR MEDIO DE UNA APUESTA



UN JUEGO DE AZAR: DADOS

A Juanito le gustan mucho los juegos de azar y se le ocurre que la mejor manera de resolver el problema sería haciendo una apuesta con dados.

Pero, quiere estar seguro de ganarle a sus padres, así que debe ser cauteloso con los números que escoja.



LE SUGIERE A SUS PADRES QUE CADA UNO PUEDE GANAR LA APUESTA SI...

SACA UN NÚMERO PAR, MAYOR O IGUAL A 4.



SACA UN NÚMERO PAR, MENOR QUE 4.



SACA UN NÚMERO IMPAR.



¿QUÉ OPINAN LOS PADRES?

Ambos aceptan el trato, pero se hacen las siguientes preguntas.

¿Podré volver a ver mis deportes?

¿Cuántas posibilidades tengo de poder ganar?



¿y yo, mis novelas?

¿será buena idea?

Pues ambos padres saben que a Juanito siempre le ha gustado llevar "ventaja" en todo.

Luego de leer en voz alta el enunciado del problema, la docente realizará las siguientes preguntas para

comprobar si los estudiantes comprendieron el problema.

- ¿Cuántas personas integraban esta familia?
- ¿Cuál era el problema por el que no lograban ponerse de acuerdo?
- ¿Cuáles eran los programas que prefería ver cada uno?
- ¿Cuál fue la propuesta que le hizo Juanito a sus padres?
- ¿Era justa la propuesta de Juanito?
- ¿Por qué la hermanita de Juanito no participó de este juego?

Luego de esta intervención, se entregará a cada uno, una hoja de trabajo individual, donde con un ejemplo visual que recree más de fondo la situación, es estudiante logre analizar la información y resolver las preguntas que aparecen en la hoja, acerca de determinar quién tiene más posibilidades de ganar la apuesta con el lanzamiento del dado.

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: _____ GRADO: _____

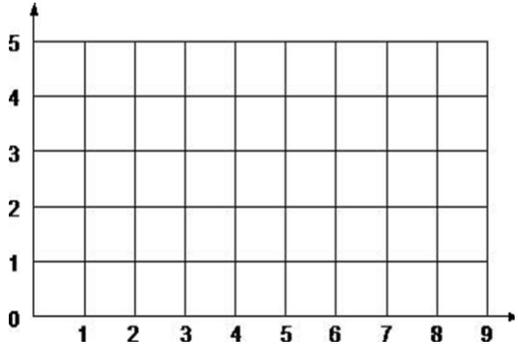
Retomemos la propuesta de Juanito: para ganar la apuesta cada uno debería sacar los siguientes resultados:

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
|  |  |  | | | |
|  | <p>El papá: ganaría si obtiene un número mayor o igual a 4.</p> |  | <p>La mamá: ganaría si saca un número par menor a 4.</p> |  | <p>Juanito: ganaría si le sale un número impar.</p> |

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ | ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ | ¿Cuáles son sus opciones? R/ _____ - |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|

Según los resultados anteriores, completa la siguiente tabla y realiza el diagrama de barras.

| Integrante de la familia | Números con los que puede ganar | Número de posibilidades |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| El papá | | |
| La mamá | | |
| Juanito | | |
| Total | | |



Según el gráfico que obtuviste, ¿quién tendría mayores posibilidades de ganar la apuesta? ¿por qué?

R/ _____

De igual manera, ¿quién tendría menores posibilidades de ganar la apuesta? ¿por qué?

R/ _____

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 12 minutos.

El objetivo de esta situación es que el alumno, basándose en razonamientos probabilísticos, determine la estrategia que a su juicio sea la óptima para lograr el mayor número de aciertos. (Díaz, Batanero, Cañizares. 1996. P 57).

SITUACIÓN DE COMUNICACIÓN – FORMULACIÓN – LA EXPLORACIÓN

Conformación de los grupos: a partir de este momento, la docente procede a conformar los grupos por lo cual les pide a los líderes que se ubiquen en los espacios estratégicos para conformar los equipos de trabajo. Para ello, organiza la cantidad de pimpones por color dentro de una bolsa oscura, según la cantidad de estudiantes que estén en la clase. Luego, va pasando por los puestos y cada estudiante saca un pimpón de color, lo muestra y e va ubicando al frente de cada líder que tenga el mismo color de escarapela. Posteriormente, cada grupo se va ubicando en un espacio adecuado en el salón.

Al estar conformados los equipos de trabajo, la docente les pide que comparen los resultados de la guía individual y lleguen a un consenso acerca de las opiniones de cada uno.

Luego, la docente pasa por los diferentes grupos de trabajo, a fin de verificar si se tienen claras las actividades propuestas en las guías, interactuando con ellos y permitiendo que interactúen entre los miembros del equipo. Con preguntas orientadoras como:

¿Qué opinan de la situación?

Para ustedes, ¿quién resulta más favorecido para ganar la apuesta?

Según la gráfica, ¿las opciones que le propone Juanito a sus padres son equitativas?

¿Quién tendría menos posibilidades de ganar la apuesta?

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

SITUACIÓN DE VALIDACIÓN – FASE DE INTEGRACIÓN

A medida que cada grupo termina la elaboración del cartel, la docente entrega de una guía de trabajo y un juego de dados, para que corroboren lo acordado, a partir del juego y la manipulación de material concreto (en este caso los dados) a partir del lanzamiento y registro de los resultados obtenidos en una tabla.

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO

NOMBRES: _____ GRADO: _____

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Juani | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

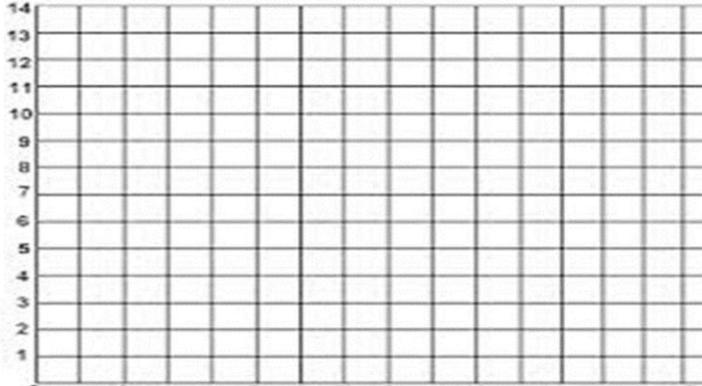
Tabla N° 1

| No de jugador | Números con los cuales tiene opción de ganar | No de veces en que acertó (Frecuencia absoluta) | <u>Número de veces acertadas</u> Total de lanzamientos (Frecuencia relativa) | Porcentaje de resultados acertados (Frecuencia porcentual) |
|--------------------------|--|---|--|--|
| Estudiante N° 1: El papá | 4 y 6 | | | |
| Estudiante N° 2: La mamá | 2 | | | |
| Estudiante N° 3: Juanito | 1, 3 y 5 | | | |

Tabla N° 2

Toma los datos de la tabla N° 2 y usa la frecuencia absoluta para realizar el diagrama de barras.

Representación gráfica del total de lanzamientos del dado realizados por cada estudiante.



Teniendo en cuenta los resultados de la gráfica, respondan las siguientes preguntas:

¿Cuál fue el estudiante que tuvo mayor cantidad de aciertos y cuántos fueron? R/ _____

¿Quién tuvo menos cantidad de aciertos y por qué? R/ _____

Nota: los estudiantes deben realizar un diagrama de barras en medio pliego de papel bond, donde muestren los resultados obtenidos por los 3 jugadores.

Finalizado el ejercicio en grupo y resueltas las preguntas de la guía, cada grupo de trabajo deberá escoger al azar un estudiante que hará las veces de interlocutor para exponer las reflexiones que hayan obtenido a partir del trabajo colaborativo, ante los demás estudiantes de todo el grupo en general. Para ello, debe pegar la cartelera en el tablero y explicar los resultados obtenidos en el juego.

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 20 minutos.

Orientaciones metodológicas: mediante experimentos de lanzamiento de dados, ruletas y muestreo de una población finita conocida se refuerzan las nociones de experimento y suceso aleatorio, así como el carácter imprevisible del azar. (Díaz, et al., 1996. p 81).

SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN – FASE DE RESOLUCIÓN

A partir de este momento se deben sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.

Para ello, la docente se vale de retomar las situaciones a-didácticas ocurridas en la clase y se dispone a

dar los ejemplos y definir los conceptos a partir de las actividades desarrolladas en la clase y las mismas respuestas de los estudiantes.

Por lo tanto, la docente comienza su intervención a partir de las siguientes preguntas:

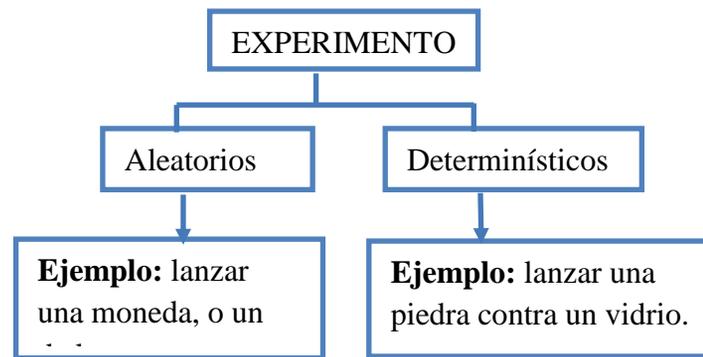
Al lanzar un dado, ¿es posible predecir cuál es el resultado que va a salir?

¿Qué nombre se le podría dar a una situación como lanzar un dado?

¿Se pueden presentar situaciones donde se conozca con anticipación lo que va a ocurrir?

¿Cómo le llamarían a una situación como estas?

Entre las respuestas que los estudiantes vayan dando en la clase, la docente procede a construir el siguiente mapa conceptual



Experimento: es la medida de la posibilidad de ocurrencia de un resultado. También se le llama fenómeno.

Ejemplo: al lanzar dos dados al aire no es posible predecir el resultado que se obtendrá, pero sí es posible conocer todos los resultados posibles.

Para el caso de juego de craps hay 36 resultados posibles que se muestran a continuación.

(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6),
(2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6),
(3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6),
(4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6),
(5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6),
(6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6).

Experimento aleatorio: es una acción que se realiza donde se conocen los posibles resultados, pero no se pueden predecir cuál de ellos se obtendrá.

Ejemplo: para elegir el ganador de un sorteo, se utiliza una ruleta que tiene 10 compartimientos numerados del 0 al 9.

Aunque se repita muchas veces la experiencia, jamás se podrá predecir el resultado que se va a obtener al hacer girar la ruleta; es un experimento aleatorio.

Los resultados posibles que se pueden obtener al girar la ruleta son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.
(Texto Vamos a aprender matemáticas grado 7°. Programa todo por un nuevo país. 2017)

Experimento determinístico: es una acción que se realiza donde se puede predecir cuál es el resultado porque solo hay uno posible.

Ejemplo: al arrojar una piedra con fuerza contra un vidrio, es seguro que el vidrio se rompe.

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

FASE DE INTERIORIZACIÓN

Resuelve las siguientes actividades en tu cuaderno.

Proceso: Ejercitar procedimientos

En los siguientes experimentos indica cuáles son aleatorios y cuáles son deterministas:

| Experimento | Aleatorio | Determinista |
|--|-----------|--------------|
| Tirar una moneda y observar el resultado. | | |
| Extraer una bola de una urna donde hay bolas numeradas del 0 al 9. | | |
| Lanzar un dulce y que caiga al suelo. | | |
| Lanzar un dado y que el número de la cara que salga sea 5. | | |
| El estado del tiempo del próximo miércoles. | | |
| Abrir las llaves de un tanque lleno de agua. | | |
| Lanzar una piedra a un estanque de agua. | | |

Procesos: Comunicar y Representar

Determina si cada uno de los siguientes experimentos es aleatorio. Justifica tu respuesta.

| Experimento | Justificación |
|--|---------------|
| Lanzar una moneda y un dado al mismo tiempo. | |
| Escoger una carta de una baraja. | |
| Medir el perímetro de una circunferencia de radio 5 m. | |
| Resolver las siguientes operaciones: $6 + 7$ $8 - 5 + 2 \times (5 - 3)$ | |
| Ser el equipo campeón de un torneo de fútbol. | |

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| | <p>Escoger 2 estudiantes del curso para ser el monitor y el suplente.</p> <p>Identificar la hora en la que va a llover.</p> <p>Determinar el promedio de las notas en un curso de inglés.</p> | | |
| <p>2 2.</p> | <p>SESIÓN 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SESIÓN</p> <p>Para el desarrollo de la clase, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes. Descripción de la metodología de trabajo. Descripción de los recursos didácticos a utilizar. Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente.</p> <p>Aspectos generales de la clase</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.</p> <p>Para desarrollar las actividades de la siguiente sesión de clase, los estudiantes deben tener conocimiento previo de los siguientes conceptos:</p> <p>Concepto de conjuntos y operaciones con conjuntos (Producto cartesiano). Identificar cuando un evento es posible, imposible, muy posible y poco posible. Frecuencia relativa</p> <p>Descripción de la metodología de trabajo.</p> <p>Como estrategia de trabajo para el desarrollo de las actividades de esta sesión, se tendrán en cuenta los</p> | | |

siguientes aspectos:

CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS

Los grupos de trabajo se deben conservar en las mismas condiciones que la sesión anterior.

Como metodología de trabajo, la docente propone las siguientes fases de trabajo:

FASES PARA EL DESARROLLO DE LA CLASE

FASE 1: Situación de Acción

Dar a conocer la continuación de la segunda parte de la situación problema a través de la presentación de unas diapositivas.

Realizar algunas preguntas orientadoras relacionadas con la situación problema mostrada en las diapositivas, para determinar qué tanto entendieron de la situación.

Realizar algunas preguntas orientadoras relacionadas con la situación problema mostrada en las diapositivas, para determinar qué tanto entendieron de la situación.

Realizar algunas preguntas orientadoras relacionadas con la situación problema mostrada en las diapositivas, para determinar qué tanto entendieron de la situación.

Proponer a los estudiantes que revisen las posibilidades de solución que ofrecen los distintos juegos de azar como cartas, balotas, ruletas, perinolas, y el lanzamiento de 2 dados al mismo tiempo. Cada estudiante debe resolver las actividades por medio de una guía de trabajo individual.

FASE 2: Situación Comunicación

Los grupos de trabajo se deben conservar igual durante las 3 sesiones de clase y luego, reunirse para discutir las respuestas de cada uno.

FASE 3: Situación Validación

Se les hace entrega del material didáctico a cada uno de los grupos, teniendo en cuenta que a cada grupo se les hará entrega de un juego de azar diferente, con el cual deben desarrollar unas actividades que permitan establecer el espacio muestral de cada uno de ellos y deberán realizar actividades de juego para hacer los registros en una tabla.

Además, se les hará entrega de la guía de trabajo en grupo, un par de dados, un cuarto de pliego de papel bond con una tabla y marcadores) para que recreen la situación lanzando varias veces los dados y llenando las tablas que se piden. Entre todos deben revisar los resultados obtenidos que convaliden los

| |
|---|
| <p>conceptos con los cuales se espera dar solución a la situación problema.</p> <p>FASE 4: Situación de Institucionalización Sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.</p> <p>FASE 5: Situación de Interiorización Se proponen ejercicios para resolver en el cuaderno. (Dependiendo del tiempo, pueden ser extra clase)</p> <p>Descripción de los recursos didácticos a utilizar.</p> <p>Harán parte fundamental de la clase, los siguientes elementos: Fotocopias (Guías de trabajo, individual y grupal) Juegos de azar (Cartas o naipes – Balotas – Pirinolas – Ruleta – Dados). Televisor (proyector para ver el video y las diapositivas) Computador ½ pliego de papel bond para cada grupo. Marcadores Tablero</p> <p>Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente</p> <p>La docente tendrá en cuenta aspectos como el trabajo en grupo y desarrollo de actividades individuales, que permitan evaluar el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo de la clase.</p> <p>Desarrollo de la clase</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.</p> <p>Para dar inicio a la clase, la docente hará unas preguntas orientadoras para indagar acerca de los saberes previos de los estudiantes acerca del tema.</p> <p>¿Cuáles son las opciones que se tienen al lanzar una moneda? ¿Cuáles son las opciones que se tienen con un juego de cartas? ¿Cuántas son las opciones de una ruleta rusa? ¿Cuántas serían las opciones al unir una moneda con un dado? ¿Cuántas opciones se tienen si se utilizan 2 dados?</p> |
|---|

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

Metodología de trabajo.

Para llevar a cabo la clase, se ha dividido la misma en las siguientes Fases de trabajo:

SITUACIÓN DE ACCIÓN – HECHO DESENCADENANTE

La docente hace la presentación de la segunda parte de las diapositivas con la situación problema para llevar a cabo la clase:

Situación Problema: (Diapositivas)

Recordemos lo que ocurrió en la situación problema que se planteó en la clase anterior.

| SITUACIÓN PROBLEMA: | TIENEN PROBLEMAS CON EL TELEVISOR |
|--|---|
| <p>¿CÓMO PONERSE DE ACUERDO PARA VER TELEVISIÓN?</p> <p>La familia de Juanito esta conformada por 4 integrantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mamá que se llama Sofía. • El papá que se llama Felipe. • La hermanita que tiene 2 años y se llama Natalia... • Y Juanito que tiene 12 años.  | <p>TIENEN PROBLEMAS CON EL TELEVISOR</p> <p>Sin embargo han tenido muchos problemas porque solo tienen un televisor en la casa.</p> <p>Y ha sido difícil ponerse de acuerdo, ya que a cada uno le gusta ver programas diferentes.</p>  |

Y Juanito le propuso a sus padres...

LE SIGIERE A SUS PADRES QUE CADA UNO PUEDE GANAR LA APUESTA SI...

SACA UN NÚMERO PAR, MAYOR O IGUAL A 4.



SACA UN NÚMERO PAR MENOR QUE 4.



SACA UN NÚMERO IMPAR.



¿QUÉ OPINAN LOS PADRES?

Ambos aceptan el trato, pero se hacen las siguientes preguntas.



¿Podré volver a ver mis deportes?

¿Cuántas posibilidades tengo de poder ganar?

¿y yo, mis novelas?

¿será buena idea?

Pues ambos padres saben que a Juanito siempre le ha gustado llevar "ventaja" en todo.

Entonces veamos qué ocurrió después de la apuesta:

¿SE PUDO RESOLVER EL PROBLEMA?

COMO ERA DE ESPERARSE, JUANITO SE ADUEÑO DEL TELEVISOR.



MIENTRAS EL PADRE SOLO LLEGABA A DORMIR



Y LA MAMA LLAMABA A LAS AMIGAS PARA PREGUNTAR POR LAS NOVELAS



ESTA SITUACIÓN ABURRIÓ A SUS PAPÁS.

TANTO QUE SE QUERÍAN SEPARAR



MIENTRAS TANTO JUANITO SE DORMÍA EN EL COLEGIO Y YA IBA PERDIENDO EL AÑO.



LA MADRE ENTENDIÓ QUE TENÍAN QUE REPLANTEAR LA APUESTA

Un día limpiando la casa encontró entre los juguetes de Juanito, algunos juegos de azar que podrían servir para solucionar el problema.



LA MADRE ENCONTRÓ VARIOS JUEGOS DE AZAR EN LA CASA

JUEGOS DE CARTAS



JUEGO DE BINGO (BALOTAS)



JUEGO DE RULETA



JUEGO DE PIRINOLA



JUEGO DE DADOS





Luego de leer en voz alta los enunciados del problema, la docente realizará las siguientes preguntas para comprobar si los estudiantes comprendieron el problema.

- ¿Por qué la propuesta de Juanito no sirvió para resolver el problema?
 - ¿Qué tenían que hacer los padres mientras Juanito veía televisión?
 - ¿Qué estaba pasando con Juanito en el colegio?
 - ¿Qué situaciones más graves se empezaron a presentar con la familia?
 - ¿Cómo fue que la mamá logró cambiar la apuesta?
 - ¿Qué otra alternativa encontró Sofía para resolver el problema?
 - ¿Cuál era la intención de Sofía con esta propuesta?
 - ¿Por qué la hermanita de Juanito no participaba de este juego?
- Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

Luego de esta intervención, se entregará a cada uno, una hoja de trabajo individual, donde con un ejemplo visual que recree más de fondo la situación, es estudiante logre analizar la información y resolver las preguntas que aparecen en la hoja, acerca de determinar quién tiene más posibilidades de ganar la apuesta con el lanzamiento del dado.

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: _____ GRADO: _____

Revisemos cada uno de los juegos que encontró la mamá de Juanito, para saber cuáles y cuántas son las posibilidades que ofrece cada uno.

| NAIPE. JUEGO DE RUMMY | BINGO: JUEGO DE BALOTAS | RULETA: (RUSA -DE LA FORTUNA) | PIRINOLA | JUEGO DE DADOS |
|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  <small>La pirinola</small> |  |
| El naipe está conformado por 4 palos (y cada uno a su vez cuenta con 13 cartas numeradas así: A, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K. | El juego de Bingo cuenta con 75 balotas numeradas del 1 al 75. | La Ruleta rusa cuenta con 36 números mitad rojos y mitad negros. Además, tiene un solo número de color verde. | La pirinola cuenta con 5 caras numeradas y cada una de ellas dice lo que el jugador gana o pierde. | Los juegos de dados tienen 6 caras cada uno, numeradas del 1 al 6. Si se combinan resultan 36 posibilidades. |

Escribe al frente de cada uno de los juegos anteriores, el conjunto de posibilidades que ofrece cada uno.

NAIPE: JUEGO DE RUMMY

E={

BINGO: JUEGO DE BALOTAS

E={

| | |
|--|--|
| | |
| | RULETA: (RUSA -DE LA FORTUNA) |
| | E={ |
| | |
| | PIRINOLA |
| | E={ |
| | |
| | JUEGO DE DADOS (Cuando se lanzan al mismo tiempo) |
| | E={ |
| | |
| | Según los resultados de cada uno, ¿Cuál ofrece más resultados para jugar? R/ _____ |
| | Si fueras a hacer una apuesta, ¿cuál de ellos escogerías tú? ¿por qué? R/ _____ |
| | Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 10 minutos. |
| | § |
| | En esta fase de trabajo, los estudiantes deben conformar los mismos grupos de trabajo, y se les pide que comparen los resultados de la guía individual y lleguen a un consenso acerca de las opiniones de cada uno. |
| | Luego, la docente pasa por los diferentes grupos de trabajo, a fin de verificar si se tienen claras las actividades propuestas en las guías, interactuando con ellos y permitiendo que interactúen entre los miembros del equipo. Con preguntas orientadoras como: |
| | ¿Qué opinan de la situación? |
| | ¿Consideran que es posible encontrar otro juego para resolver el problema? |

Entre los juegos de azar, ¿cuál de ellos resulta más atractivo para jugar? ¿por qué?
¿Algún juego de estos podría no ser equitativo?

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

SITUACIÓN DE VALIDACIÓN – FASE DE INTEGRACIÓN

A partir de este momento, la docente reparte cada uno de los líderes de equipo, un juego de azar diferente y la respectiva guía de trabajo, para que a partir de la interacción y manipulación del material, resuelvan las actividades que se proponen en la segunda guía de trabajo.

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO

NOMBRES: _____ GRADO: _____

Actividad con juegos de azar

GUÍA PARA EL EQUIPO N° 1

Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:



Describan cómo está conformado un naipe de Rummy.
R/

| | |
|---|--|
|  | <p>Escojan un palo del naipe cualquiera y nombre todas las cartas que lo conforman. R/</p> |
|---|--|

Con las cartas seleccionadas y barajadas, el líder del equipo debe tomar las cartas en la mano mientras otro estudiante trata de adivinar la carta que va a sacar y la dice en voz alta. Luego la saca al azar. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Carta 1 | Carta 2 | Carta 3 | Carta 4 | Carta 5 | Carta 6 | Carta 7 | Carta 8 | Carta 9 | Carta 10 | Número de veces que acertó |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------------------------|
| Participante 1 | | | | | | | | | | | |
| Participante 2 | | | | | | | | | | | |
| Participante 3 | | | | | | | | | | | |

¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?

R/ _____

¿Consideran que las cartas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?

R/ _____

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Participante 2 | | | | | | | | | | | |
| Participante 3 | | | | | | | | | | | |

¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?

R/ _____

¿Consideran que las balotas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?

R/ _____

GUÍA PARA EL EQUIPO N° 3

Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:

| | |
|---|---|
|  | <p>Describan cómo está conformada la ruleta. R/</p> |
|  | <p>Cuando se trata de una ruleta rusa, cuáles son los resultados que se espera que salgan. R/</p> |

Con la ruleta que tienen, el líder del equipo debe tomarla y hacerla girar mientras otro estudiante trata de adivinar el número que espera que salga y lo dice en voz alta. Luego, hace girar la ruleta. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Número 1 | Número 2 | Número 3 | Número 4 | Número 5 | Número 6 | Número 7 | Número 8 | Número 9 | Número 10 | Número de veces que acertó |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------------------------|
| Participante 1 | | | | | | | | | | | |
| Participante 2 | | | | | | | | | | | |
| Participante 3 | | | | | | | | | | | |

¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?

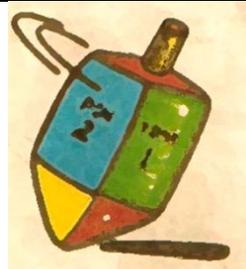
R/ _____

¿Consideran que las ruletas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?

R/ _____

GUÍA PARA EL EQUIPO N° 4

Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:



La pirinola

Describan cómo está conformada la pirinola.

R/ _____



Revisen la pirinola e indiquen cuáles son los resultados que lo conforman.
R/

Con las pirinolas, el líder del equipo se encarga de hacerla girar mientras otro estudiante trata de adivinar el resultado que va a sacar y lo dice en voz alta. Luego, se hace girar la pirinola. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Resultado 1 | Resultado 2 | Resultado 3 | Resultado 4 | Resultado 5 | Resultado 6 | Resultado 7 | Resultado 8 | Resultado 9 | Resultado 10 | Número de veces que acertó |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------------------|
| Participante 1 | | | | | | | | | | | |
| Participante 2 | | | | | | | | | | | |
| Participante 3 | | | | | | | | | | | |

¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?

R/ _____

¿Consideran que las pirinolas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?

R/ _____

GUÍA PARA EL EQUIPO N° 5

Del juego de azar que recibieron, completen los datos que se piden:

| | |
|---|---|
|  | Describan cómo están conformados los dados. R/ |
|  | Nombren todos los posibles resultados que se pueden obtener al lanzar 2 dados y sumar sus resultados. R/ |

Con los dados, el líder del equipo debe tomarlos en la mano mientras otro estudiante trata de adivinar el resultado que va a sacar y lo dice en voz alta. Luego lanza los dados. El ejercicio se hace 10 veces, y debe haber un estudiante que debe ir registrando los resultados en una tabla.

| Estudiante | Carta 1 | Carta 2 | Carta 3 | Carta 4 | Carta 5 | Carta 6 | Carta 7 | Carta 8 | Carta 9 | Carta 10 | Número de veces que acertó |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------------------------|
| Participante 1 | | | | | | | | | | | |
| Participante 2 | | | | | | | | | | | |
| Participante 3 | | | | | | | | | | | |

¿Cuál participante tuvo la mayor cantidad de aciertos?

| |
|---|
| <p>R/ _____</p> <p>¿Consideran que las cartas son una buena opción para hacer apuestas? ¿por qué?</p> <p>R/ _____</p> <hr/> <p>NOTA: para los grupos 6, 7, 8 y 9 que se formen, deben repetir alguno de los juegos de azar disponibles, como dados, pirinolas, naipes o pimpones.</p> <p>Finalizado el ejercicio en grupo y resueltas las preguntas de la guía, cada grupo de trabajo deberá escoger al azar un estudiante que hará las veces de interlocutor para exponer las reflexiones que hayan obtenido a partir del trabajo colaborativo, ante los demás estudiantes de todo el grupo en general. Para ello, la docente hará las preguntas orientadoras para explicar los resultados obtenidos en cada juego. Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 15 minutos.</p> <p>Orientaciones metodológicas: se entregará a los alumnos, agrupados por parejas, una bolsa de papel y dos bolas (bloques, fichas, etc.) de distinto color. Se realizarán experimentos de extracción de bolas, con reemplazamiento, tratando de adivinar el color y anotando los resultados. (Díaz, et al., 1996. p 74).</p> <p>Se propone a los alumnos las reglas de un juego para dos personas, basado en el lanzamiento de monedas o dados, en el que deben elegir ser uno de los jugadores. La finalidad es que los alumnos descubran si las reglas de juego conceden ventaja o no a uno de los participantes, analizando la equiprobabilidad de los sucesos. Sus opiniones, basados en juicios a priori, serán contrastadas experimentalmente. Asimismo, se presentan situaciones donde el alumno debe enumerar los sucesos elementales de un espacio muestral producto. (Díaz, et al., 1996. p 100).</p> <p>SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN – FASE DE RESOLUCIÓN</p> <p>A partir de este momento se deben sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.</p> <p>Para ello, la docente se vale de retomar las situaciones a-didácticas ocurridas en la clase y se dispone a</p> |
|---|

dar los ejemplos y definir los conceptos a partir de las actividades desarrolladas en la clase y las mismas respuestas de los estudiantes.

Por lo tanto, la docente comienza su intervención a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué nombre se le puede dar a cada acción, resultado o lanzamiento de cada juego?
- ¿Eran equitativos cada una de las posibilidades que se tenían con cada juego?
- ¿Cómo podemos llamar los casos en que las posibilidades de un juego son equitativas?
- ¿Qué nombre le podemos dar al conjunto de todos los resultados obtenidos de cualquier juego de azar?
- ¿Es posible combinar algunos de los juegos con otro al mismo tiempo? Cite algunos ejemplos.

Entre las respuestas que los estudiantes vayan dando en la clase, la docente procede a definir los siguientes conceptos:

Espacio muestral: El espacio muestral es el conjunto de todos los resultados posibles que se pueden obtener al realizar un experimento aleatorio y se denota con la letra E.

Ejemplo: escribe el espacio muestral de los siguientes experimentos aleatorios.

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Lanzar una moneda</p>  | <p>Girar una pirinola</p>  | <p>Lanzar un dado</p>  | <p>Extraer una carta de Póker</p>  |
| <p>$E = \{\text{cara, sello}\}$</p> | <p>$E = \{\text{toma 1, toma 2, toma todo, pon 1, pon 2, todos ponen}\}$</p> | <p>$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$</p> | <p>Hay 52 resultados posibles $E = \{\text{todas las cartas de la baraja}\}$</p> |

Suceso aleatorio: se llama evento o suceso a todo subconjunto de un espacio muestral.

Ejemplo: en el experimento que consiste en lanzar un dado con las caras numeradas del 1 al 6, el espacio muestral es:

| | |
|--|---|
| | <p>$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ Por ejemplo, algunos sucesos de E son:</p> <p>Salir un número par: $E = \{2, 4, 6\}$ Salir un número impar: $E = \{1, 3, 5\}$ Salir un número múltiplo de 3: $E = \{3, 6\}$ Salir un número múltiplo de 5: $E = \{5\}$</p> <p>Tipos de sucesos</p> <p>Suceso elemental: es el formado por un solo resultado. Suceso compuesto: es el formado por más de un resultado. Suceso seguro: es el que ocurre siempre en un determinado experimento. Suceso imposible: es el que nunca ocurre en un determinado experimento.</p> <p>Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.</p> <p>FASE DE INTERIORIZACIÓN</p> <p>Resuelve las siguientes actividades en tu cuaderno.</p> <p>Describe el espacio muestral asociado a cada uno de los siguientes experimentos aleatorios:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lanzar 3 monedas. Lanzar 3 dados y anotar la suma de los puntos obtenidos. Extracción de 2 bolas de una urna que contiene 4 bolas blancas y 3 negras. El tiempo con relación a la lluvia, que hará durante 3 días consecutivos. |
| | <p>SESIÓN 3</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SESIÓN</p> <p>Para el desarrollo de la clase, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes. Descripción de la metodología de trabajo. Descripción de los recursos didácticos a utilizar. Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente.</p> <p>Aspectos generales de la clase</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.</p> <p>Para desarrollar las actividades de la siguiente sesión de clase, los estudiantes deben tener conocimiento previo de los siguientes conceptos:</p> <p>Concepto de conjuntos y operaciones con conjuntos (Producto cartesiano). Identificar cuando un evento es posible, imposible, muy posible y poco posible. Frecuencia relativa</p> <p>Descripción de la metodología de trabajo.</p> <p>Como estrategia de trabajo para el desarrollo de las actividades de esta sesión, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS</p> <p>Los grupos de trabajo se deben conservar en las mismas condiciones que en las sesiones anteriores.</p> <p>Como metodología de trabajo, la docente propone las siguientes fases de trabajo:</p> <p>FASES PARA EL DESARROLLO DE LA CLASE</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p style="text-align: center;">FASE 1: Situación de Acción</p> <p>Dar a conocer la situación problema a través de la presentación de unas diapositivas. Proponer a los estudiantes que analicen de manera individual las posibilidades que tiene cada integrante de la familia para ganar la apuesta, por medio de una guía de trabajo.</p> <p>FASE 2: Situación Comunicación</p> <p>Conformación de los grupos de trabajo a partir del juego de sacar pimpones de colores de una bolsa y luego, reunirse para discutir las respuestas de cada uno.</p> <p>FASE 3: Situación Validación</p> <p>Se les hace entrega del material didáctico (Fotocopia, dados, un cuarto de pliego de papel bond con una tabla y marcadores) para que recreen la situación lanzando varias veces los dados y llenando las tablas que se piden. Entre todos deben revisar los resultados obtenidos que convaliden los conceptos con los cuales se espera dar solución a la situación problema.</p> <p>FASE 4: Situación de Institucionalización</p> <p>Sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.</p> <p>FASE 5: Situación de Interiorización</p> <p>Se proponen ejercicios para resolver en el cuaderno. (Dependiendo del tiempo, pueden ser extra clase)</p> <p>Descripción de los recursos didácticos a utilizar.</p> <p>Harán parte fundamental de la clase, los siguientes elementos: Fotocopias (Guías de trabajo, individual y grupal) Juegos de azar (Cartas o naipes – pirinolas – Ruleta – Dados). Televisor (proyector para ver el video y las diapositivas) Computador ½ pliego de papel bond para cada grupo. Marcadores Tablero</p> <p>Evaluación del trabajo y participación de los estudiantes en la actividad por parte del docente</p> <p>La docente tendrá en cuenta aspectos como el trabajo en grupo y desarrollo de actividades individuales, que permitan evaluar el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo de la clase.</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>Desarrollo de la clase</p> <p>Evaluación de los saberes previos de los estudiantes.</p> <p>Para dar inicio a la clase, la docente hará unas preguntas orientadoras para indagar acerca de los saberes previos de los estudiantes acerca del tema.</p> <p>¿Cuáles son las opciones que se tienen al lanzar una moneda? ¿Cuáles son las opciones que se tienen con un juego de cartas? ¿Cuántas son las opciones de una ruleta rusa? ¿Cuántas serían las opciones al unir una moneda con un dado? ¿Cuántas opciones se tienen si se utilizan 2 dados?</p> <p>Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.</p> <p>Metodología de trabajo.</p> <p>Para llevar a cabo la clase, se ha dividido la misma en las siguientes Fases de trabajo:</p> <p>SITUACIÓN DE ACCIÓN – HECHO DESENCADENANTE</p> <p>La docente hace la presentación de la segunda parte de las diapositivas con la situación problema para llevar a cabo la clase: Situación Problema: (Diapositivas)</p> <p>Recordemos lo que ocurrió en la situación problema que se planteó en la clase anterior.</p> |
|--|---|

SITUACIÓN PROBLEMA:**¿CÓMO PONERSE DE ACUERDO PARA VER TELEVISIÓN?**

La familia de Juanito esta conformada por 4 integrantes:

- La mamá que se llama Sofia.
- El papá que se llama Felipe.
- La hermanita que tiene 2 años y se llama Natalia...
- Y Juanito que tiene 12 años.

**TIENEN PROBLEMAS CON EL TELEVISOR**

Sin embargo han tenido muchos problemas porque solo tienen un televisor en la casa.

Y ha sido difícil ponerse de acuerdo, ya que a cada uno le gusta ver programas diferentes.



Y Juanito les propuso a sus padres... pero no se pudo resolver el problema

LE SIGIERE A SUS PADRES QUE CADA UNO PUEDE GANAR LA APUESTA SI...

SACA UN NÚMERO PAR, MAYOR O IGUAL A 4.



SACA UN NÚMERO PAR MENOR QUE 4.



SACA UN NÚMERO IMPAR.

**¿SE PUDO RESOLVER EL PROBLEMA?**

COMO ERA DE ESPERARSE, JUANITO SE ADUEÑO DEL TELEVISOR.



MIENTRAS EL PADRE SOLO LLEGABA A DORMIR



Y LA MAMA LLAMABA A LAS AMIGAS PARA PREGUNTAR POR LAS NOVELAS



Hasta que la mamá de Juanito encuentra una manera de cambiar el juego:

LA MADRE ENCONTRÒ VARIOS JUEGOS DE AZAR EN LA CASA



REVISÓ MINUCIOSAMENTE TODAS LAS ALTERNATIVAS PARA GANAR

Sofía se preguntó cuáles eran las posibilidades de ganar que ofrecía cada juego y cuál sería la mejor alternativa que le favoreciera a ella.
Y de paso permitió que Felipe también pudiera ver televisión.



Entonces veamos cómo finaliza el problema:

UNA BUENA ESTRATEGIA

Sofía encontró que jugar con los 2 dados eran una buena opción, pues descubrió que algunos resultados tenían más opciones de salir que otros números.
Llamó a Juanito para comentarle la apuesta, pero con la idea de que no sospechara nada.



ESTA ES LA PROPUESTA QUE LE HACE SOFÍA A JUANITO

Vamos a jugar de nuevo, pero ahora con 2 dados. Los resultados posibles son desde el 2 hasta el 12, así que las opciones que tenemos para ganar son:

- Como eres el menor de los 3, puedes ganar si sacas cualquiera de los primeros 4 resultados más bajos. (2, 3, 4, 5)
- Como Felipe es el mayor, gana sacando cualquiera de los 4 resultados más altos. (9, 10, 11, 12)
- Y yo, que soy la del medio, gano si saco cualquiera de los 3 resultados del medio. (6, 7, 8)



¿CUÁL ES LA OPINIÓN DE JUANITO ?

Juanito pensó que la propuesta era una gran idea porque tanto él como el papá tenían más números para ganar que la mamá, ya que odia las telenovelas. Por eso acepta encantado.
Además, pensó que si llegaba a ganar el papá, podría pasar más tiempo con él jugando videojuegos de deportes.



¿CUÁL ES TU OPINIÓN?

- ¿Cuál es la probabilidad que tiene cada uno de ganar?
- ¿Será equitativa la propuesta de la mamá?
- ¿Se podrá resolver el problema?



Luego de leer en voz alta los enunciados del problema, la docente realizará las siguientes preguntas para

comprobar si los estudiantes comprendieron el problema.

- ¿Será que la propuesta de Sofía servirá para resolver el problema?
- ¿Qué problemas de gravedad se estaban presentando en la familia?
- ¿De qué manera Juanito logró adueñarse del televisor?
- ¿Cómo se le ocurrió a la mamá de Juanito buscar otras estrategias?
- ¿Cuál era la intención de Sofía al intentar cambiar la apuesta?
- ¿Cómo reaccionó Juanito ante la propuesta de la mamá?

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 10 minutos.

Luego de esta intervención, se entregará a cada uno, una hoja de trabajo individual, donde con un ejemplo visual que recree más de fondo la situación, es estudiante logre analizar la información y resolver las preguntas que aparecen en la hoja, acerca de determinar quién tiene más posibilidades de ganar la apuesta con el lanzamiento de los 2 dados.

RESPONDE DE MANERA INDIVIDUAL

NOMBRE: _____ GRADO: _____

Revisemos las diferencias que tiene jugar con los 2 dados.

Actividad con dados

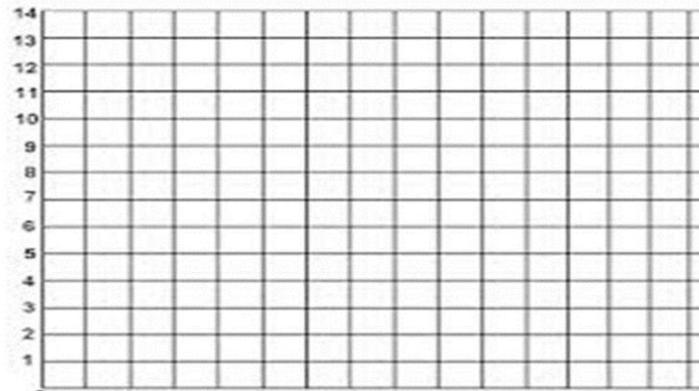
Teniendo en cuenta que, entre los juegos de azar encontrados por la mamá de Juanito, los únicos que están combinados son los dados, completa la tabla con todos los resultados posibles, que se dan a partir de la suma de los 2 dados.

| SUMA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | | | | |
| 2 | 3 | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

| Resultado de la suma | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa | Frecuencia porcentual |
|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |

Debes tomar los datos de la tabla de frecuencia y elaborar un diagrama de barras.

Representación gráfica de las sumas de los 2 dados



Según el diagrama de barras, ¿Cuál es el resultado que tiene más opciones de salir?

R/ _____

¿Consideran los sucesos propuestos por la mamá de Juanito son equiprobables? ¿por qué?

R/ _____

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 15 minutos.

SITUACION DE COMUNICACION – FORMULACION – LA EXPLORACION

En esta fase de trabajo, los estudiantes deben conformar los mismos grupos de trabajo, y se les pide que comparen los resultados de la guía individual y lleguen a un consenso acerca de las opiniones de cada uno.

Luego, la docente pasa por los diferentes grupos de trabajo, a fin de verificar si se tienen claras las actividades propuestas en las guías, interactuando con ellos y permitiendo que interactúen entre los miembros del equipo. Con preguntas orientadoras como:

¿Qué opinan de la situación?

¿Consideran que es posible encontrar otro juego para resolver el problema?

Entre los juegos de azar, ¿cuál de ellos resulta más atractivo para jugar? ¿por qué?

¿Algún juego de estos podría no ser equitativo?

¿Consideran que la mejor opción para resolver la apuesta es con 2 dados y no con 1 solo?

¿Será posible que con esta nueva propuesta, la mamá de Juanito tendría más opciones de poder ganar la apuesta?

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

SITUACIÓN DE VALIDACIÓN – FASE DE INTEGRACIÓN

A partir de este momento, la docente reparte cada uno de los líderes de equipo, un juego de azar diferente y la respectiva guía de trabajo, para que a partir de la interacción y manipulación del material, resuelvan las actividades que se proponen en la segunda guía de trabajo.

GUÍA DE TRABAJO EN GRUPO

NOMBRES: _____ GRADO: _____

Actividad con 2 dados
Propuesta metodológica

La función de cada líder de trabajo es controlar el tiempo de la actividad, dividir las funciones a cada uno de los miembros del equipo. La idea es que 3 estudiantes asuman el rol de un miembro de la familia y conforme a la propuesta que hizo la mamá de Juanito para resolver la apuesta, asimismo se asignen los resultados con los que cada estudiante podría ganar la apuesta. Se propone que ahora cada estudiante haga 20 lanzamientos utilizando los 2 dados, de tal manera que al sumar los resultados de ambos dados, se haga el registro en la tabla. Luego, se realiza el conteo de las veces que acertaron con los resultados y por último, deben llenar la siguiente tabla, calculando cada una de las frecuencias relativas de los aciertos. Recordemos los números con los que cada participante gana:

- Padre: 9, 10, 11, 12.
- Madre: 6, 6, 8.
- Juanito: 2, 3, 4, 5.

Para resolver el problema de la familia de Juanito sobre la apuesta con los dados para ver televisión, cada estudiante debe realizar 20 lanzamientos con los 2 dados, hasta llenar las siguientes tablas:

| No | Número de lanzamientos | Total |
|----|------------------------|-------|
|----|------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| de jugador | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | de aciertos |
| Estudiante N° 1: El papá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudiante N° 2: La mamá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudiante N° 3: Juani to | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla N° 1

| No de jugador | Números con los cuales tiene opción de ganar | No de veces en que acertó (Frecuencia absoluta) | <u>Número de veces</u> acertadas Total de lanzamientos (Frecuencia relativa) | Porcentaje de resultados acertados (Frecuencia porcentual) |
|--------------------------|--|---|--|--|
| Estudiante N° 1: El papá | 9, 10, 11, 12. | | | |
| Estudiante N° 2: La mamá | 6, 7, 8. | | | |
| Estudiante N° 3: | 2, 3, 4, 5. | | | |

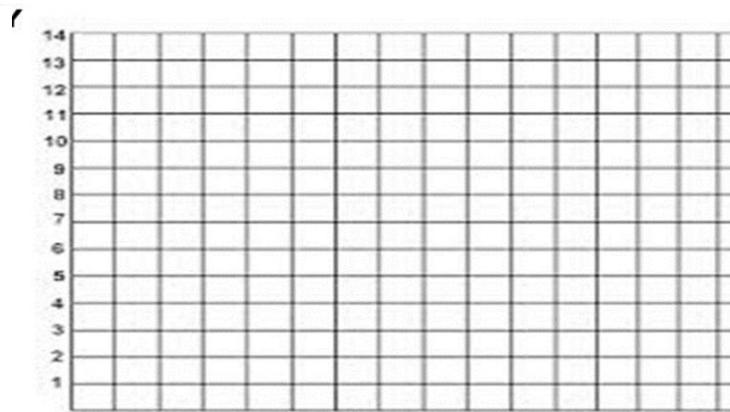
| | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|
| Juanito | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|

Tabla N° 2

Toma los datos de la tabla N° 2 y usa la frecuencia absoluta para realizar el diagrama de barras.

Representación gráfica del total de lanzamientos

Delos 2 dados realizados por cada estudiante.



Teniendo en cuenta los resultados de la gráfica, respondan las siguientes preguntas:

¿Cuál fue el estudiante que tuvo mayor cantidad de aciertos y cuántos fueron? R/ _____

¿Quién tuvo menos cantidad de aciertos y por qué? R/ _____

Asimilando el ejercicio a la situación planteada, ¿Quién tenía más posibilidades de ganar? R/ _____

Al sumar las posibilidades del papá y el hijo, ¿podrían ser superiores a las de la mamá? R/ _____

¿Qué porcentaje de ganancia tendría Sofía al escoger estos 3 posibles números? R/ _____

Nota: Por medio de un diagrama de barras, representar la cantidad de veces que puede salir cada número al lanzar los 2 dados.

Finalizado el ejercicio en grupo y resueltas las preguntas de la guía, cada grupo de trabajo deberá escoger al azar un estudiante que hará las veces de interlocutor para exponer las reflexiones que hayan obtenido a partir del trabajo colaborativo, ante los demás estudiantes de todo el grupo en general. Para ello, debe pegar la cartelera en el tablero y explicar los resultados obtenidos en el juego.

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 20 minutos.

Orientaciones metodológicas: la finalidad de esta experiencia es poner al alumno en situación de intuir la regla de Laplace, así como las condiciones de simetría que deben darse entre los sucesos elementales para su correcta aplicación. Consideramos útil introducir alguna terminología, como espacio muestral, y la notación $P(A)$ para referirnos a la probabilidad de un suceso. (Díaz, et al., 1996. p 88).

SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN – FASE DE RESOLUCIÓN

A partir de este momento se deben sacar las conclusiones finales acerca de los conceptos aprendidos en la clase.

Para ello, la docente se vale de retomar las situaciones a-didácticas ocurridas en la clase y se dispone a dar los ejemplos y definir los conceptos a partir de las actividades desarrolladas en la clase y las mismas respuestas de los estudiantes.

Por lo tanto, la docente comienza su intervención a partir de las siguientes preguntas:

Al lanzar 2 dados, ¿cuál es la posibilidad de que salga 7?

¿Cuál es la posibilidad de que salga 2?

¿Cuál es la posibilidad de que salga 12?

¿Qué nombre se le podría dar a la posibilidad que se tiene de que salga cualquier número dado?

¿Existe alguna fórmula matemática que permita calcular esa posibilidad?

Entre las respuestas que los estudiantes vayan dando en la clase, la docente procede a definir los siguientes conceptos:

Probabilidad

La probabilidad de un suceso indica las posibilidades que tiene un experimento aleatorio de ser verificado.

Asignación de probabilidades. Regla de Laplace.

En 1812, el matemático francés Pierre Simón, marqués de Laplace, dio la primera definición de probabilidad. Esta es:

Regla de Laplace: si todos los resultados de un experimento aleatorio son equiprobables, se verifica la probabilidad de un suceso así:

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favorables a } A}{\text{número de casos posibles}}$$

Ejemplo: en un salón de clases hay 18 niñas y 22 niños. Si se realiza una rifa, la probabilidad de que gane una niña es:

$$18/40 = 0,45 = 45\%$$

Escala de probabilidad: la probabilidad de que un suceso ocurra se mide con un numero comprendido entre 0 y 1.

Ejemplo: al lanzar una moneda al aire, se puede establecer los sucesos que se muestran en la siguiente tabla, con su respectiva probabilidad.

| Suceso | | Tipo de suceso | Probabilidad |
|--------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| Caer cara o sello | $A = \{c, s\}$ | Seguro | $2/2 = 1 = 100\%$ |
| Caer sello | $A = \{s\}$ | Elemental | $1/2 = 0,5 = 50\%$ |
| Caer cara | $A = \{c\}$ | Elemental | $1/2 = 0,5 = 50\%$ |
| No caer ni cara ni sello | \emptyset | Imposible | $0/2 = 0 = 0\%$ |



Tirar dos dados y sumarlos

Espacio Muestra

| | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|
| | | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

La probabilidad puede calcularse simplemente sumando las veces que aparece un número dividido entre el total de posibilidades del Espacio Muestral (36 combinaciones en total).

| Suma de Dados | Combinación de Dados | Probabilidad |
|---------------|------------------------------|---------------|
| 2 | 1+1 | $1/36 = 3\%$ |
| 3 | 1+2, 2+1 | $2/36 = 6\%$ |
| 4 | 1+3, 2+2, 3+1 | $3/36 = 8\%$ |
| 5 | 1+4, 2+3, 3+2, 4+1 | $4/36 = 11\%$ |
| 6 | 1+5, 2+4, 3+3, 4+2, 5+1 | $5/36 = 14\%$ |
| 7 | 1+6, 2+5, 3+4, 4+3, 5+2, 6+1 | $6/36 = 17\%$ |
| 8 | 2+6, 3+5, 4+4, 5+3, 6+2 | $5/36 = 14\%$ |
| 9 | 3+6, 4+5, 5+4, 6+3 | $4/36 = 11\%$ |
| 10 | 4+6, 5+5, 6+4 | $3/36 = 8\%$ |
| 11 | 5+6, 6+5 | $2/36 = 6\%$ |
| 12 | 6+6 | $1/36 = 3\%$ |

Cálculo de Probabilidad

Nota: el tiempo estimado para esta actividad son 5 minutos.

FASE DE INTERIORIZACIÓN

Resuelve las siguientes actividades en tu cuaderno.

EJERCICIOS

Ejemplo 2: Se lanzan tres monedas al aire. Calcular la probabilidad de que ocurran los siguientes sucesos:

a) $A = \{\text{obtener dos caras}\}$

b) $B = \{\text{obtener al menos 1 cruz}\}$

c) $C = \{\text{obtener más caras que cruces}\}$

a) El número de casos posibles son los 8 sucesos del espacio muestral. El número de casos favorables a A es tres.

$$\text{Luego: } p(A) = p\{\text{obtener dos caras}\} = \frac{3}{8} = 0,375$$

b) El número de casos favorables al suceso B es siete.

$$\text{Luego: } p(B) = p\{\text{obtener al menos 1 cruz}\} = \frac{7}{8} = 0,875$$

c) El número de casos favorables al suceso C es cuatro.

$$\text{Luego: } p(C) = p\{\text{obtener más caras que cruces}\} = \frac{4}{8} = 0,5$$

| | | | | | |
|---|--|--------------------|--------------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> <p>□ a) ¿Cuál es la probabilidad de que al tirar una moneda y un dado al mismo tiempo caiga águila y 6?</p> <p style="padding-left: 40px;">$1/12$, pues el la moneda tiene dos caras y el dado 6, entonces $(6)(2) = 1$ posibilidad sobre 12 que caiga águila.</p> <p>□ b) ¿Cuál es la probabilidad frecuencial del evento “obtener un numero par”, si al lanzar 20 veces un dado no cargado, se obtuvo par en 12 de ellos?</p> <p style="padding-left: 40px;">$12/20 = 0.6\%$. Aquí solo tienes que dividir las veces que cayeron par entre el total de veces que se lanzó el dado.</p> <p>□ c) En una bolsa de 100 canicas, solo 8 son rojas ¿Cuál es la probabilidad de sacar una al azar que no sea roja?</p> <p style="padding-left: 40px;">$92/100$. Pues al total se le restan las rojas y así quedan las otras 92 canicas.</p> | | | | |
| <p>EVALUACIÓN</p> <p>La evaluación a estudiantes se dará de manera permanente y objetiva, de acuerdo al desarrollo de cada sesión, tema y actividad.</p> <p>Se hará a manera de lista de chequeo, donde se valora participación, motivación, colaboración, cumplimiento, apropiación de lo visto.</p> <p>Para tal fin, se elabora un listado con los nombres de los estudiantes, y al frente estarán las casillas con los ítems mencionados, para ir anotando los aspectos positivos de toda esta unidad, por parte de los estudiantes.</p> <p>El listado permanecerá a la mano del docente desde el inicio de la unidad didáctica y durante todo el desarrollo de la misma.</p> | | | | | |
| <p>Tipo</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">Procesos evaluados</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Criterios de evaluación:</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">Matriz de evaluación con indicadores de desempeño:</td> </tr> </table> | Procesos evaluados | Criterios de evaluación: | | Matriz de evaluación con indicadores de desempeño: |
| Procesos evaluados | Criterios de evaluación: | | | | |
| | Matriz de evaluación con indicadores de desempeño: | | | | |

| | | Nivel I | Nivel II | Nivel III |
|---|---------------|--|---|---|
| Co-evaluación | Procedimental | Realiza las actividades que se indican en clase y sigue las instrucciones dadas. | Hace relaciones entre la situación dada y los conocimientos previos | Establece comparaciones entre las diferentes formas de solucionar la situación planteada. |
| Hetero – evaluación | Conceptual | Comprende y desarrolla las instrucciones dadas en la guía de trabajo. | Plantea diversas estrategias para la solución de la situación problema. | Formula varias estrategias para dar solución a la situación planteada. |
| Auto – evaluación | Actitudinal | Participa activamente en las estrategias propuestas en el grupo de trabajo. | Propone y escucha estrategias para realizar el trabajo en equipo. | Coordina, propone, tiene en cuenta y media propuestas para el trabajo en equipo. |
| Lenguaje a manejar: Experimento aleatorio, determinístico, evento, suceso, espacio muestral, Regla de Laplace, azar, frecuencia relativa, resolución de problemas, situación problema,. | | | | |
| Recursos y mediadores cognitivos: Computador, televisor, fotocopias, papel bond, marcadores, pimpones, ruleta, dados, naipes, pirinolas, monedas, balotas. | | | | |
| Habilidades Matemáticas a fortalecer: Resolución de problemas y comunicación | | | | |
| Habilidades cognitivas a fortalecer: Observación, comparación, ordenación, clasificación, representación, memorización y evaluación. | | | | |