



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**Estrategia didáctica para el estudio de las teorías de las probabilidades basada
en literatura científica**

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

**ANA MARÍA ECHEVERRY HINCAPIÉ
JOSE HERNÁNDEZ YEPES**

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Asesor(a)

CLARA CECILIA RIVERA ESCOBAR

Resumen

El presente trabajo muestra el desarrollo de una estrategia didáctica basada en literatura científica, donde se pone en marcha una serie de herramientas con lecturas matemáticas que ayudan a la comprensión de la teoría de las probabilidades en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Escuela normal superior de Medellín.

La objetivo es implementar no solo la enseñanza de la probabilidad desde el grado noveno, sino también crear una manera diferente para que dicha área de conocimiento se piense de una manera distinta a como se ha pensado hasta ahora la matemática.

Por medio de la re-conceptualización de la teoría de las probabilidades desde la literatura científica, el diseño de la estrategia didáctica para mejorar la comprensión de la teoría de las probabilidades y una evaluación de la estrategia didáctica mediante una intervención pedagógica apoyada en la literatura científica, se pretende mostrar que la enseñanza de las matemáticas, en particular la teoría de las probabilidades a partir de literatura científica es una manera eficaz, distinta y didáctica de integrar dos áreas de conocimiento como lo son español y matemáticas, ayudando a fomentar el interés por parte de los estudiantes por el aprendizaje matemático.

Se empleó para su desarrollo la Investigación Acción Educativa, desde una perspectiva cualitativa, puesto que con ella se nos permitió realizar una descripción acerca de los aprendizajes y los contextos en los que están inmersos los estudiantes, con los cuales identificamos los métodos de aprendizaje que se desarrollan dentro de un aula de clase en el momento que se enseña estadística. Todo esto se llevó a cabo a través de tres frases:



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

deconstrucción, reconstrucción y evaluación, por lo que se implementaron instrumentos de recolección de datos como: la observación, los diarios de procesos y el plan de clase.

Los principales hallazgos nos permiten evidenciar que la Literatura Científica contribuye al fortalecimiento y al desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, ayudándolos a tener una mejor interpretación, argumentación y análisis. Siendo ésta un gran mediador a la hora de enseñar matemáticas, del cual los docentes si hicieran uso de esta estrategia se podría generar un mayor interés por parte de los estudiantes en las clases de matemáticas.

Palabras claves: Literatura científica, teoría de las probabilidades, comprensión textual, intertextualidad y representación enactiva e iconográfica.

Keywords: Scientific literature, theory of probabilities, textual compression, intertextuality and enactive and iconographic representation.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Tabla de contenido

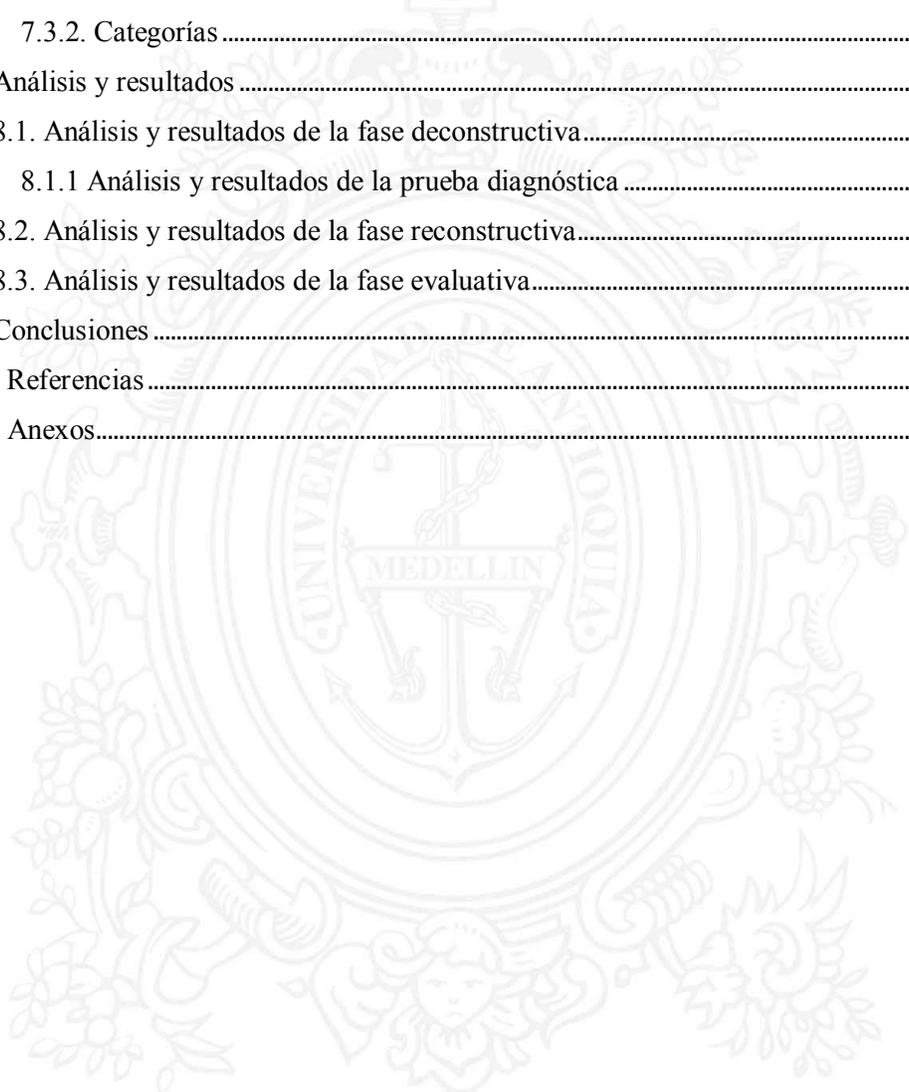
1. Lectura de contexto	9
2. Planteamiento Del Problema	19
3. Justificación	21
4. Objetivos	23
4.1 Objetivo General	23
4.2 Objetivos Específicos	23
5. Antecedentes	24
6. Marco referencial	27
6.1. Marco contextual	27
6.2. Marco legal	28
6.3. Marco Teórico	31
6.4. Componente disciplinar	32
6.4.1. Naturaleza de las matemáticas	32
6.4.2. Conocimiento matemático	34
6.4.3. Lenguaje Matemático	36
6.4.4. Literatura Científica	38
6.5. Componente Didáctico	40
6.5.1. Didáctica de la estadística	40
6.5.2. Estrategia Didáctica	42
6.5.3. Compresión de Textos	45
6.6. Componente metodológico	48
6.6.1. Investigación Cualitativa	48
6.6.2. Investigación acción educativa	51
6.6.3. Categorías	53
7. Diseño metodológico	57
7.1. Prima fase: Deconstrucción	57
7.1.1. Caracterización de los estudiantes	58
7.1.2. Caracterización de los docentes	60
7.1.3. Caracterización del colegio	61
7.1.4. Prueba diagnóstica	62
7.2. Segunda fase: Reconstrucción	64
7.2.1. Planes de clase (Anexo 6)	64



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

7.3. Tercera Fase: Evaluación	70
7.3.1. Prueba de verificación	70
7.3.2. Categorías	72
8. Análisis y resultados	73
8.1. Análisis y resultados de la fase deconstructiva.....	73
8.1.1 Análisis y resultados de la prueba diagnóstica	77
8.2. Análisis y resultados de la fase reconstructiva.....	78
8.3. Análisis y resultados de la fase evaluativa.....	86
9. Conclusiones	89
10. Referencias.....	91
11. Anexos.....	98



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de prueba diagnóstica	17
Tabla 2. Elaboración propia con base en el documento Taller de estrategias metodológicas (De la Torre, s.f.)	45
Tabla 3. Fragmento prueba diagnóstica.....	63
Tabla 4. Preguntas de prueba diagnóstica.....	63
Tabla 5. Actividades de clase 4.....	65
Tabla 6. Actividades de clase 5.	66
Tabla 7. Cuento matemático El misterioso jarrón multiplicador de Masaichiro y Mitsumasa Anno (2004).....	69
Tabla 8. Algunas preguntas acerca del cuento.....	69
Tabla 9. Análisis de categorías.....	72

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Respuestas de estudiantes	18
Ilustración 2. Mapa ilustrativo del marco teórico.....	31
Ilustración 3. Fragmento del cuento matemático Las semillas mágicas de Mitsumasa Anno (2004)	71
Ilustración 4. Percepción de estudiantes acerca las matemáticas.	74
Ilustración 5. Respuestas de caracterización del estudiante.....	75
Ilustración 6. Respuesta de caracterización de docente.....	76
Ilustración 7. Respuesta caracterización del colegio.....	77
Ilustración 8. Respuesta de estudiante. Actividad con ruleta	82
Ilustración 9. Actividad de plan de clase. Ruleta.....	82
Ilustración 10. Árbol genealógico.....	83
Ilustración 11. Representación del cuento El jarrón multiplicador por parte de los estudiantes	84
Ilustración 12. Representación del cuento por parte de los estudiantes	85
Ilustración 13. Representación con diagrama de árbol	86
Ilustración 14. Intervención con actividad Quién quiere ser millonario.....	87
Ilustración 15. Intervención y participación de los estudiantes	88
Ilustración 16. Comentarios de los estudiantes acerca de la intervención	88

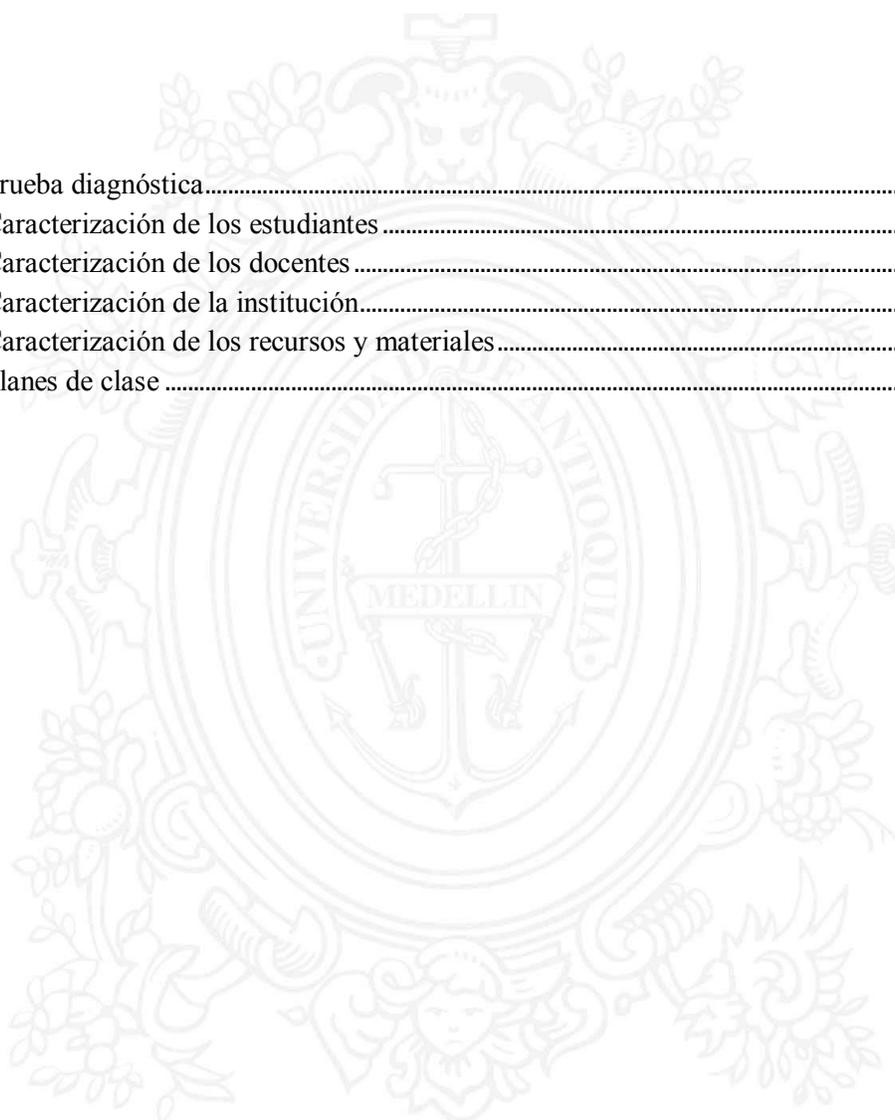


UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Lista de anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica.....	98
Anexo 2. Caracterización de los estudiantes.....	101
Anexo 3. Caracterización de los docentes.....	103
Anexo 4. Caracterización de la institución.....	104
Anexo 5. Caracterización de los recursos y materiales.....	107
Anexo 6. Planes de clase.....	108



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

1. Lectura de contexto

La Institución Educativa Normal Superior de Medellín (NSM) se encuentra en uno de los barrios más antiguos de la ciudad, Villa Hermosa, ubicada en la comuna ocho del centro-orientado de Medellín. Limita con los barrios La Mansión, San Miguel, La Ladera y Batallón Girardot. La institución está ubicada en la parte superior del parque de Villa Hermosa, en la dirección Carrera 34 No. 65-02.

El sector cuenta con varias instituciones académicas diferentes a la Normal, tales como la Institución Educativa Juan de Dios Carvajal, Fundación las Golondrinas, Institución Educativa Juan de Dios Posada; iglesias como la Sagrada Familia, que está ubicada en el parque central; también se encuentra la Clínica el Rosario, el Batallón Girardot y el parque biblioteca llamado León de Greiff lo que antes era la antigua cárcel de Varones La Ladera. En el último censo realizado en el año 2005 se estimó que la población de Villa Hermosa es de aproximadamente 129 569 habitantes, de los cuales 48,293 son hombres y 56,157 son mujeres. Su estrato socioeconómico es del 1 (uno) al 4 (cuatro).

El colegio fue creado por la ley 20 del 26 de Junio de 1842 de la Nueva Granada, pero sólo en el año 1851 inició su funcionamiento; sus inicios fueron dados en los terrenos del convento franciscano donde en la actualidad funciona el paraninfo de la Universidad de Antioquia en el centro de la ciudad, su primer nombre fue Escuela Normal de Instructores, pero eso sólo fue por poco tiempo ya que fue cambiado por Escuela Normal de Varones; su primer rector fue el señor Benito Alejandro Balcázar, desafortunadamente esta tuvo que ser cerrada por casi dos años debido a que no estaba cumpliendo con los objetivos y en el país



era prioridad la guerra civil de 1860 a 1864, pero a finales de 1866 se reabrió bajo la dirección del señor Graciano Acevedo, pero constantemente sufría de cierres, hasta que en 1912 se decide darle continuidad con el ideal de empezar a direccionarla con sentido educacional. El actual edificio de la institución empezó a construirse en el año 1921 y se terminó en el año 1927, con una arquitectura altamente colonial y con esos rasgos que dejan ver que las construcciones imponentes de su momento era la más adecuada para la enseñanza, es así como ahora, se destaca por sus grandes zonas verdes y su estilo campestre, además, cuenta con un espacio ideal, que alberga una planta física adecuada, con posibilidades de ampliación para garantizar una cobertura que responda a las demandas académicas de nuestro tiempo; aunque su nombre determina que desde un principio formó educadores, sólo hasta 1960 empiezan ese plan piloto en cumplimiento de su gran objetivo, formar maestros, logrando graduar en 1970 una alta cantidad de profesionales en el magisterio, es por eso que en 1971 gradúa su primera promoción de mujeres.

En sus 164 años de existencia, la NSM ha sido reconocida a nivel nacional y departamental, premiada por el Ministerio de Educación Nacional como mejor institución de Medellín; se ha destacado por su buena labor educativa y la formación de personas con valores, siendo un ejemplo a seguir no solo en la ciudad sino en todo el país. Así mismo, en su compromiso de formar maestros, pretende que sus estudiantes integren la pedagogía con la didáctica como lo dice su misión, la NSM “formará maestros y maestras con competencias académicas, pedagógicas e investigativas desde el nivel preescolar hasta el programa de formación complementaria, mediante la estrategia de núcleos disciplinares que integran la pedagogía y la didáctica con el saber específico” y donde su lema “comprometidos con la



formación de maestros desde 1851” da muestra de los intereses y la intencionalidad de la Institución.

Actualmente, la NSM tiene un horario de estudio diurno, en el cual se encuentran los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria, Media y Formación complementaria; en los que se pretende “crear un ambiente de convivencia, donde alumnos, profesores, directivos y padres de familia encuentren un campo propicio para el logro de sus ideales”.

La NSM está formada por un rector, dos coordinadores académicos, un coordinador de convivencia, 53 educadores; dos en preescolar, 17 en primaria, 34 en secundaria. Los cuales deben “fomentar la creatividad y el espíritu crítico a través de todas las áreas del conocimiento”

La NSM cuenta con una biblioteca central, con material bibliográfico organizado de forma sistemática, lo que permite la búsqueda de más de 30 000 ejemplares en los que se encuentran aproximadamente 3600 textos pedagógicos, lo que da cuenta de la importancia que tiene dicho enfoque en la institución.

La institución cuenta con una sala de video ubicada en el tercer piso, además, cuenta con El Cepa, lugar de reuniones informativas que se llevan a cabo para capacitaciones y un aula máxima para la orientación y fortalecimiento de las competencias de los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Para los docentes y estudiantes, la institución cuenta con medios educativos y mediaciones pedagógicas, con 12 grabadoras, un aula móvil con 37 portátiles, cuatro salas de informática con 21 computadores, cada una con su respectivo internet y tres equipos de sonido, asimismo, para la parte docente, la Institución está organizada por núcleos del saber



cómo el de Ciencias humanas, Matemáticas, Artes, entre otros, donde están dotadas de documentación para cada grado en general y un computador para la planeación de sus clases.

La NSM contribuye con la formación de los estudiantes, ha optado por tener diferentes espacios específicos que ayuden a potenciar la práctica y participación de los estudiantes, estos espacios son tres laboratorios; uno de ellos es el laboratorio de Física que cuenta con tres textos guía, un video beam y un software, otro de ellos es el laboratorio de Química, con dos textos guía y por último el laboratorio de Biología con material real (Ranas, Insectos, entre otros) y un texto guía. Los textos guías hacen parte del material de apoyo en la orientación de los laboratorios.

Además de contar con implementos tecnológicos y apoyos de textos, cuenta con una piscina, la cual está fuera de servicio; este espacio no puede ser usado por los profesores y los estudiantes, lo que hace que se pierda un lugar donde se pueden potencializar capacidades físicas y deportivas de los jóvenes, todo debido al deterioro que esta presenta; de ahí se desprende el abandono notorio en su planta física, con paredes exteriores que dejan ver la antigüedad de la misma construcción y la poca inversión de los entes gubernamentales encargados de mantener los establecimientos educativos de la mejor manera. La Normal es una institución con zonas verdes, tipo campestre, pero de igual manera se nota la poca inversión para hacer de esos lugares espacios para el esparcimiento, donde se incentive la lectura u otros mecanismo que inviten a la comunidad educativa a crear estrategias que ayuden a formar académicamente a los estudiantes fuera de las aulas.



Su planta física cuenta con dos bloques, el central donde se encuentra la secundaria y a un lado el bloque donde se encuentra la primaria. El bloque principal cuenta con tres pisos, en el primero se encuentra la secretaría, la coordinación de convivencia, la rectoría, el núcleo de español, un almacén donde venden los uniformes escolares y venden además implementos de estudio como lápiz, cuadernos, lapiceros, calculadoras, etc. También está ubicado el restaurante y tienda. En el segundo piso se encuentran la coordinación de disciplina, los salones de los grupos de sexto, séptimo, octavo y noveno, los grupos del ciclo complementario, el núcleo de ciencias, se encuentra además la sala de informática que cuenta con computadores de escritorio, tablets, computadores portátiles y una sala de impresión. En el tercer piso, se encuentre la biblioteca, el núcleo de matemáticas, los salones de décimo y once, un laboratorio de física y otro de química. En el centro del bloque hay una plazoleta en la que los estudiantes y profesores la utilizan para leer y hacer trabajos fuera del aula. El otro bloque en el cual se encuentra la primaria, tiene dos pisos y una cancha en el centro del bloque donde los niños juegan.

La NSM no sólo está constituida por salones, almacenes, porterías y demás, sino que están los estudiantes, docentes, coordinadores, administrativos, servicio de aseo, porteros y padres.

Como toda institución educativa colombiana en la secundaria se estudia de sexto a once, y al ser la NSM una institución formadora de futuros formadores se encuentre el grado doce y trece, que es el ciclo complementario. La Normal es un colegio grande y cada grado de la secundaria cuenta con mínimo 3 grupos, que se dividen en A, B, C y D, cada uno con por lo menos 40 estudiantes. La primaria es de preescolar a quinto, y es un grupo por cada grado.



En el último reporte de la institución se encuentran matriculados en la primaria, secundaria y ciclo complementario cerca de 1900 estudiantes.

Hay cinco núcleos educativos que se encuentran profesores de matemáticas, física, español, artística, educación física, ciencias naturales, religión, ética, ciencias sociales.

Al analizar la caracterización del personal docente en el área de matemáticas, se evidenció que los recursos que presenta la Institución son utilizados muy poco dentro de la formación de los estudiantes, puesto que, a pesar de contar con aulas múltiples de formación, grabadoras, equipo de apoyo y documentación, sus clases no logran abarcar toda la temática en lo experimental. Referente a la infraestructura, ellos no disponen con los elementos necesarios para llevar la matemática a una transposición de conocimientos, dado que no hay una aula taller específica de matemáticas, donde los estudiantes puedan desarrollar su competencia en procesos de modelación.

Aproximadamente entre el 35% y 45% de los estudiantes pierden la materia, lo que hace que los docentes tengan un reto aun mayor a la hora de la enseñanza de las matemáticas, lo que permite una concientización a la hora de crear estrategias que vinculen la pedagogía con la enseñanza de la materia y provocando así un interés mayor de los estudiantes en el aprendizaje y a la vez, sean capaces de convertir un problema cotidiano en una ecuación matemática.

La Institución está comprometida a formar maestros a partir de los estándares de calidad, desde los niveles de preescolar, básica, media y el programa de formación complementaria, con el fin de formar académicos de alto nivel, que llenen de gran satisfacción y enaltezcan



tanto a sus familias como a una sociedad, en la cual aportarán nuevos conocimientos que ayuden en su progreso y desarrollo.

En relación con lo estipulado por la norma en el Decreto 1290, la Institución evalúa a sus estudiantes con el fin de valorar el nivel de desempeño obtenido por medio de las competencias, ya sea comunicativa, investigativa, ética, didáctica y socio-cultural. También identifica las características personales, intereses y estilos de aprendizaje, articulando las necesidades del plan de área, a partir de los lineamientos curriculares que son las orientaciones pedagógicas y las áreas obligatorias definidas por la ley. Dicha evaluación sólo es posible a través de un proceso de investigación permanente que, el estudiante conjuntamente con los docentes, va desarrollando mediante su formación académica. Al respecto conviene decir, que la evaluación de la Institución es realizada a partir de unas consideraciones como la flexibilidad, importante a la hora de mirar el grado de aprendizaje de cada uno de los estudiantes; participación, tanto del docente como del padre de familia en la orientación que los conduzca a ser personas íntegras y de importancia dentro de la sociedad, y en la valoración de desempeño, donde se mira las fortalezas y debilidades que se deben de potencializar o mejorar, entre otras.

Los padres forman parte fundamental en el proceso formativo de los estudiantes, ya que en conjunto con los docentes y en general con la institución se puede fortalecer una relación que permita un mejor acompañamiento y por ende, unos mejores resultados por parte de los estudiantes.

Específicamente el grado en el cual se desarrolla la práctica pedagógica, corresponde al grado 9c a la NSM, el cual cuenta con 38 estudiantes con edades entre los 13 y los 19 años.

De los 37 estudiantes, 22 son mujeres y 15 son hombres. Menos del 50% de los alumnos ganaron matemáticas en el primer periodo, lo que muestra de entrada las dificultades que tienen con esta materia. En cuanto a la estadística, solo se trabaja una hora a la semana y la nota va inmersa en la nota de matemáticas, lo que nos hace pensar que esta materia no tiene la importancia que tienen otras áreas de estudio en la institución, a las que le dedican más de seis horas semanales.

En la caracterización de los estudiantes, el 41% manifiesta que la matemática es la materia de menor agrado y que presentan muchas dificultades para el entendimiento de esta, dichas dificultades se deben a un desinterés personal por la materia, la metodología del profesor, la poca claridad en las exposiciones y en su gran mayoría lo atribuyen a la complejidad de las temáticas.

A pesar de que los padres sólo hicieron sus estudios hasta la secundaria, los estudiantes expresan que quieren continuar sus estudios profesionales; la mayoría desea continuar sus estudios en el campo de la educación, la medicina, veterinaria y psicología.

En el proceso de observación de clase y la información arrojada a partir de la prueba diagnóstica, se encuentra una considerable dificultad por parte de los estudiantes con el tema relacionado a la probabilidad. En la tabla 1 se muestra los resultados obtenidos en dicha prueba. (Anexo 1)

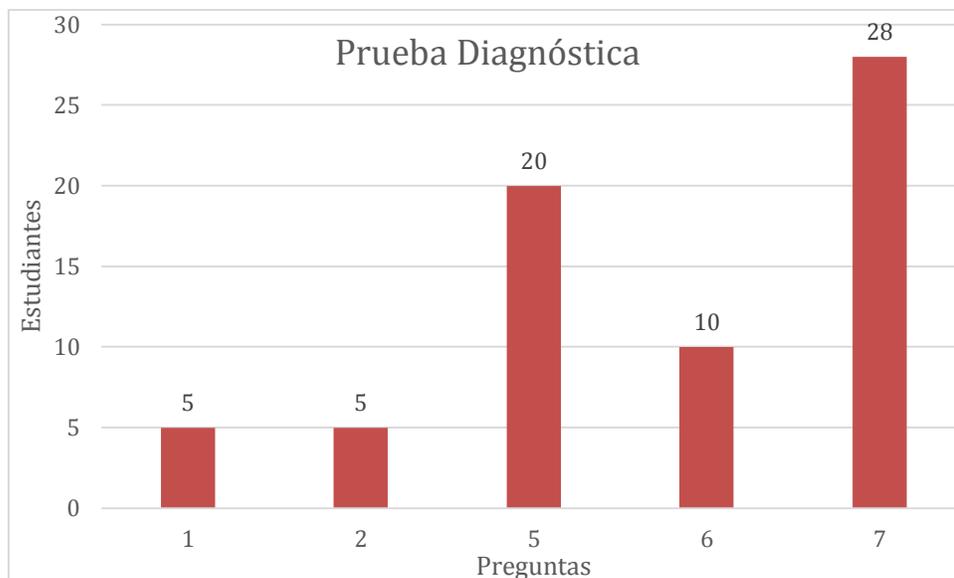


Tabla 1. Resultados de prueba diagnóstica

En la primera y segunda pregunta solo 5 estudiantes respondieron correctamente; lo que deja en evidencia que los estudiantes no tienen ni idea del tema relacionado con combinatoria. En la quinta y séptima pregunta se nota un gran cambio en las respuestas, ya que más del 50% de los estudiantes respondieron correctamente dichas preguntas, lo que muestra que los estudiantes tienen más nociones o más acercamiento a problemas relacionados con la realidad.

Respecto a lo anterior, los estudiantes manifiestan que durante su proceso de formación, en ningún grado anterior les han mencionado la palabra probabilidad, pero que es una palabra que han escuchado y la pueden relacionar con la posibilidad de que algo suceda, lo que queda en evidencia en las respuestas de la pregunta 3: ¿qué entiende por probabilidad?

Donde algunas de las respuestas fueron: “no entiendo absolutamente nada”, “es lo que puede pasar suceder, resultar”, “es el porcentaje de las veces o formas que se pueden dar



algo”, entre otra cantidad de respuestas que nos dan cuenta de que la mayoría de los estudiantes relacionan la probabilidad como algo que puede pasar o no.

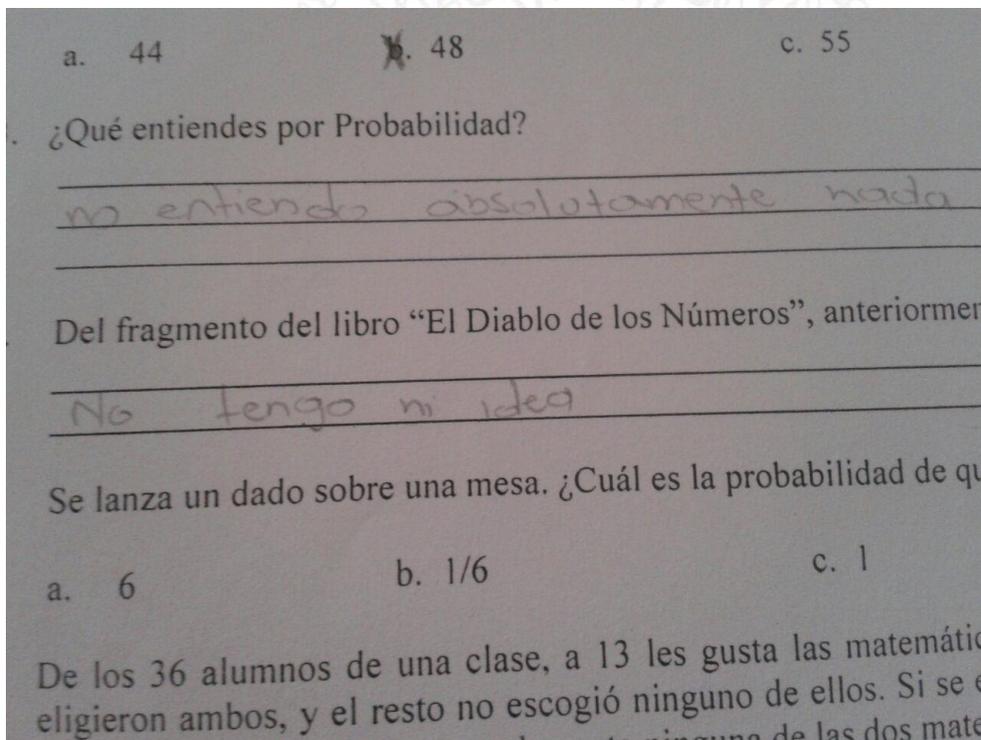


Ilustración 1. Respuestas de estudiantes

2. Planteamiento Del Problema

Actualmente se tiene la concepción de que las matemáticas, como ciencia, es una de las más complejas a la hora de su estudio y análisis, y todo gracias a que los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizados hoy en día se han enfocado en una mera transmisión de conocimientos; dejando al docente como un simple emisor de contenidos y al estudiante como un receptor de informaciones. Más aun, se piensa al área de las matemáticas como una materia memorística, creando una barrera de grandes dimensiones entre los alumnos y el conocimiento matemático, en donde “las principales causas de la actitud desfavorable y del desinterés de los estudiantes hacia la ciencia y su aprendizaje, es la enseñanza de una ciencia descontextualizada de la sociedad y del entorno, poco útil y sin temas de la actualidad” (Solbes & Vilches, 1997).

Además, la matemática está dividida en grandes ramas, entre las que se encuentran la estadística y la probabilidad, y de las cuales se desligan las mismas dificultades mencionadas anteriormente y generan las mismas problemáticas a la hora de su enseñanza-aprendizaje en el aula de clase.

Igualmente, tanto la estadística como la probabilidad, llevan consigo cierta complejidad a la hora de su enseñanza y aprendizaje, y dicha complejidad se debe a “la dificultad en la definición y en la interpretación de muchos de los conceptos base” (Pajares & Tomeo, 2009, p.2), que muchas veces es causado por la forma de enseñar de los docentes, ya que no recurren a estrategias o metodologías que permitan disolver o acabar un poco con la brecha

de dificultades que se encuentran hoy en día en la comprensión de la estadística y la probabilidad.

Más precisamente, existe una serie de obstáculos en la enseñanza de la probabilidad en la educación secundaria de Colombia. En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se hace un llamado a la enseñanza en la formación matemática básica, potenciando el pensamiento matemático mediante:

La apropiación de contenidos que tienen que ver con ciertos sistemas matemáticos. Tales contenidos se constituyen en herramientas para desarrollar, entre otros, el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional que, por supuesto, incluye al funcional (MEN, 1998, p. 17).

El problema está en que la mayoría de las instituciones educativas ni siquiera tienen en sus planes de estudio la enseñanza de la probabilidad o la tienen programada para darse de una manera muy superficial, dejando de lado cantidades de concepciones teóricas de suma importancia en la enseñanza de dicho tema.

Es por esto, que nuestra intención es implementar no solo la enseñanza de la probabilidad desde el grado noveno, sino también crear una manera diferente para que dicha área de conocimiento se piense de una manera distinta a como se ha pensado hasta ahora la matemática.

De este modo, planteamos la siguiente pregunta tratando de dar solución a las dificultades que se presentan en la enseñanza de la probabilidad.

¿Cómo mejora la comprensión de la teoría de las probabilidades, en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, a partir de la estrategia didáctica basada en literatura científica?

3. Justificación

La enseñanza es parte primordial en el proceso formativo; es por ello que las metodologías, las actividades y las estrategias son importantes para integrar un conocimiento al saber del estudiante, lo cual requiere de un estudio y reflexión, que nos permita observar las diferentes falencias que existen en la institución en el momento de la enseñanza de la teoría de las probabilidades. Dichas reflexiones servirán de base para crear estrategias que nos permitan visualizar un mejoramiento en el aprendizaje de los alumnos y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998) se plantea el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, en el cual recae la probabilidad y la estadística, temas que se trabajan muy poco en los currículos de las instituciones colombianas. Es por esto, que se hace necesario una reflexión acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan dentro de las instituciones educativas del país.

En consecuencia, para la enseñanza del pensamiento aleatorio, se plantea en los Lineamientos Curriculares que los docentes deben reflexionar acerca de situaciones que tenga una aplicación real, con los cuales se puedan introducir los conceptos aleatorios, estos “deben preparar y utilizar situaciones de enseñanza abiertas”, enfocadas a prácticas y experiencias en el marco aleatorio y estadístico, que estén dispuestas a cambios y a resultados imprevisibles (MEN, 1998, p. 49).

Por ello, se propone implementar en el grado noveno una estrategia didáctica para mejorar la comprensión de las teorías de las probabilidades, realizando diferentes actividades de enseñanza que puedan ayudar a los estudiantes a construir un conocimiento probabilístico, con el cual reflexionan acerca de los acontecimientos de probabilidad que ocurren en la vida cotidiana.

Con lo anterior, no se trata de transmitir solo un conocimiento probabilístico, sino darles a los estudiantes la posibilidad de que vean el mundo desde otra perspectiva, que tengan un pensamiento estocástico y comprendan el mundo de posibilidades que los rodea. Siguiendo con esta idea, Nortés (1998) menciona que es importante enseñar la teoría de las probabilidades, ya que esta es un beneficio para los estudiantes, siendo necesaria en la vida cotidiana porque frecuentemente aparecen interpretaciones de aspectos probabilísticos y encuestas estadísticas, en la cuales el estudiante debe estar preparado para saber interpretar lo que se le presente. “Y, aún más, para aquellos alumnos que sigan estudios superiores, la Estadística aparece como materia importante en gran cantidad de carreras universitarias” (p. 60)

Al ser la probabilidad y la estadística un pensamiento aleatorio, con ellas se pueden explicar algunos fenómenos de la vida cotidiana. La probabilidad y la estadística dan un sentido a los fenómenos que parecen caóticos y que están regidos por el azar; éstos son ordenados por la estadística mediante leyes aleatorias de una manera semejante a cómo actúan las leyes determinísticas sobre otros fenómenos de las ciencias.” (MEN, 1998, p. 47). Es por esto que lo estudiantes debe tener un conocimiento probabilístico que les ayudará a comprender el mundo que le rodea.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Implementar una estrategia didáctica, apoyada en la literatura científica, para que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín mejoren la comprensión de la teoría de las probabilidades.

4.2 Objetivos Específicos

- Reconceptualizar la teoría de las probabilidades desde la literatura científica.
- Diseñar una estrategia didáctica para el mejorar la comprensión de la teoría de las probabilidades.
- Evaluar la estrategia didáctica mediante una intervención pedagógica apoyada en la literatura científica.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

5. Antecedentes

Algunas investigaciones han demostrado que existen dificultades en el aprendizaje de la probabilidad, tanto en alumnos de secundaria como en alumnos universitarios; éstas han sido estudiadas por diferentes autores como Fernández (2001), Colera (1990), Batanero (2005-2007), Núñez, Sanabria & García (2004), Díaz, Ortiz & Serrano (2007) entre otros.

Asimismo, se ha demostrado que a medida que se avanza en la enseñanza de la probabilidad en los cursos universitarios, son notorias las falencias que tienen los estudiantes en dicho tema, según Konold (1995) los estudiantes comienzan los cursos de probabilidad con intuiciones muy arraigadas, muchas de las cuales son incorrectas y constituyen un obstáculo para el aprendizaje probabilístico. Estas intuiciones son muy difíciles de cambiar ya que los sujetos pueden tener concepciones múltiples y a menudo contradictorias de una misma situación particular. (Citado por Fernández, 2001, p. 2)

Para incorporar la enseñanza en la secundaria, de la teoría de las probabilidades se debe hacer un análisis del conocimiento previo de cada estudiante. El profesor debe preguntarse acerca de: ¿Qué conocimientos han adquirido los estudiantes en los grados anteriores? ¿Cómo se enseña la teoría de las probabilidades? ¿Es plausible enseñar la teoría de las probabilidades con ejemplos de la vida cotidiana? ¿En grados anteriores se les enseñó algo de estadística y probabilidad aparte de la media, moda y mediana?, todas estas preguntas deben ser la base para enseñar de una forma correcta la teoría de las probabilidades.

Siguiendo con este planteamiento, Fernández (2001), citando a Garfield (1995) dice que:

Un primer paso para afrontar este problema en la enseñanza de la probabilidad debe ser una labor de diagnóstico previo de las aptitudes y actitudes frente a los conceptos probabilísticos de los estudiantes (...) La enseñanza de la probabilidad debe apoyarse en el conocimiento previo de las concepciones que los estudiantes poseen acerca de los conceptos relativos a la probabilidad, a veces erróneas, ya que cuando se enseña algo nuevo los estudiantes construyen los nuevos conocimientos conectando las nuevas informaciones con las que tenían asumidas previamente (p. 2).

Del mismo modo, otra investigación que se enfoca en la enseñanza de la probabilidad es la de Acevedo (2011) la cual se basa en la Enseñanza para la Comprensión (EpC) de la probabilidad a partir de cuatro dimensiones “los contenidos, los métodos usados para resolver situaciones problema de probabilidad, la aplicación de éste concepto en la vida y las formas en que se puede expresar cómo se comprende la probabilidad”. Esta investigación fue desarrollada en un grupo de estudiantes de décimo grado, con la intención de ayudar a superar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la probabilidad a través de la resolución de problemas. De esta manera, esta investigación nos permite ver la importancia que tiene la unificación de las cuatro dimensiones mencionadas a la hora de llevar al aula de clase cualquier tema de interés, en este caso el concepto de probabilidad.

Como ya se ha mencionado, hay pocas investigaciones relacionadas a la probabilidad, pero las pocas que se encuentran parten de la misma base y muestran que una de las dificultades que se presentan en los estudiantes para la comprensión de dicho tema, es debido, en gran parte a los métodos de enseñanza utilizados por los docentes.

Esto nos lleva a pensar en cómo podría ayudar la probabilidad si se enseñara con más profundidad en la secundaria, según Batanero (2007) con esto podemos ver cómo en otros países le apuestan a enseñar la probabilidad desde la primaria, con conceptos que pueden entender fácilmente y pueden asociarlos a su vida cotidiana. Por esto, este trabajo le apuesta



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

a la enseñanza de la teoría de las probabilidades en el grado noveno; creando una propuesta didáctica para mejorar la comprensión de este tema.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6. Marco referencial

6.1. Marco contextual

La Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín (NSM) está ubicada en el barrio Villa Hermosa en la zona centro-oriental de la ciudad de Medellín. Su planta física consta de dos bloques en los cuales se albergan cerca de 1900 estudiantes; el central en el cual está ubicado la secundaria y el segundo bloque donde se encuentra la primaria. El bloque principal está formado por tres pisos en los que se encuentran toda la parte administrativa y académica; además del restaurante, papelería y tienda. El segundo bloque está formado por 2 pisos y una cancha en el centro del bloque donde los niños pueden encontrar un lugar para la recreación y el juego.

Actualmente, la NSM consta con un horario de estudio diurno, en el cual se encuentran los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria, Media y Formación complementaria.

El personal que integra la institución consta de un rector, 2 coordinadores académicos, 1 coordinador de convivencia y 53 educadores.

Además, cuenta con una biblioteca central con más de 30000 ejemplares organizados de forma sistemática, de los cuales se encuentran cerca de 3600 textos pedagógicos lo que muestra la importancia que tiene dicho enfoque en la institución.

También tiene una sala de video ubicada en el tercer piso, cuenta con El Cepa, lugar de reuniones informativas que se llevan a cabo para capacitaciones y un aula máxima para la

orientación y fortalecimiento de las competencias de los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Por otro lado, cuenta con un espacio de zona verde donde los estudiantes y docentes pueden utilizar para leer y hacer actividades por fuera del aula, pero desafortunadamente, dichas zonas se encuentran en abandono, lo que impide que se pueda dar ese lugar de esparcimiento entre los estudiantes y docentes. También cuenta con una piscina, la cual no está apta para la utilización, ya que su deterioro impide que se puedan realizar actividades deportivas y recreativas con los estudiantes y docentes.

En general, esta institución cuenta con mucho potencial para fomentar un lugar de estudio fuera de las aulas de clase, pero desafortunadamente no cuenta con el apoyo suficiente para mejorar las instalaciones y poder permitir un mejor aprovechamiento del espacio.

6.2. Marco legal

La educación hace parte importante en el desarrollo de un país. En Colombia, se le apuesta a la educación, la cual se fundamenta en leyes como la Ley General de Educación, la Constitución Política de 1991, los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas. En estos documentos se encuentra consignado las leyes, los decretos, los artículos y los estatutos donde se evidencia “las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad” (MEN, 1994).

De lo anterior, la constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 67 declara que la educación en Colombia debe es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; la cual busca “el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a



los demás bienes y valores de la cultura”. Esto implica que la educación debe ser para todos, sin restricción alguna, puesto que la base del progreso para la sociedad reside en la educación.

Siguiendo con esta misma idea, en la Ley 115 de Febrero 8 de 1994 por la cual se expide la Ley General de Educación se expone y desarrolla la presentación y la organización de la educación formal en Colombia, en sus niveles básicos como preescolar, primaria, secundaria, media, y educación no formal e informal. En uno de los apartados de esta ley se presentan los objetivos principales que se deben desarrollar en la Educación Básica en el ciclo de secundaria en el área de matemáticas; en ellos se plantean principalmente:

- El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.
- La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

Estos apartados de esta ley muestran como la matemática es una parte fundamental en la educación colombiana; cómo se implementa desde preescolar hasta los últimos niveles educativos. Se invita a pensar la matemática como una mediación social que también ayuda en el avance de una sociedad.

Asimismo, en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se habla de cómo la educación matemáticas posibilita al alumno a que aplicación de sus conocimientos fuera del



ámbito escolar, donde se enfrenta a un mundo real y en él debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás (MEN, 1998, p. 18).

De igual modo, se expresa en los Lineamientos Curriculares, el pensamiento aleatorio y sistema de datos con el cual se apuesta a la introducción de la estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas, creando en el estudiante la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo, permitiendo que explore y proponga diferentes inferencias de lo que sucede a su alrededor (MEN, 1998, p. 47).

No sólo hay leyes que evidencian cómo debe ser una buena educación, sino que también hay leyes que ayudan a que la práctica educativa sea mejor; siendo el Decreto 1290 el cual reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Con este decreto se los establecimientos educativos gozan de autonomía para definir y elaborar el plan de estudios del currículo de conformidad con lo dispuesto en la Ley 115 de 1994 y su decreto reglamentario 1860 del mismo año.

Finalmente, no se debe pensar que una buena educación se da debido a que hay normas que la estipulan sino que se debe educar para enriquecer a los estudiantes y mostrarle que hay un gran mundo lleno de conocimiento que están a su alcance.

6.3. Marco Teórico

El marco teórico que desarrollaremos aquí, tiene la siguiente ruta:

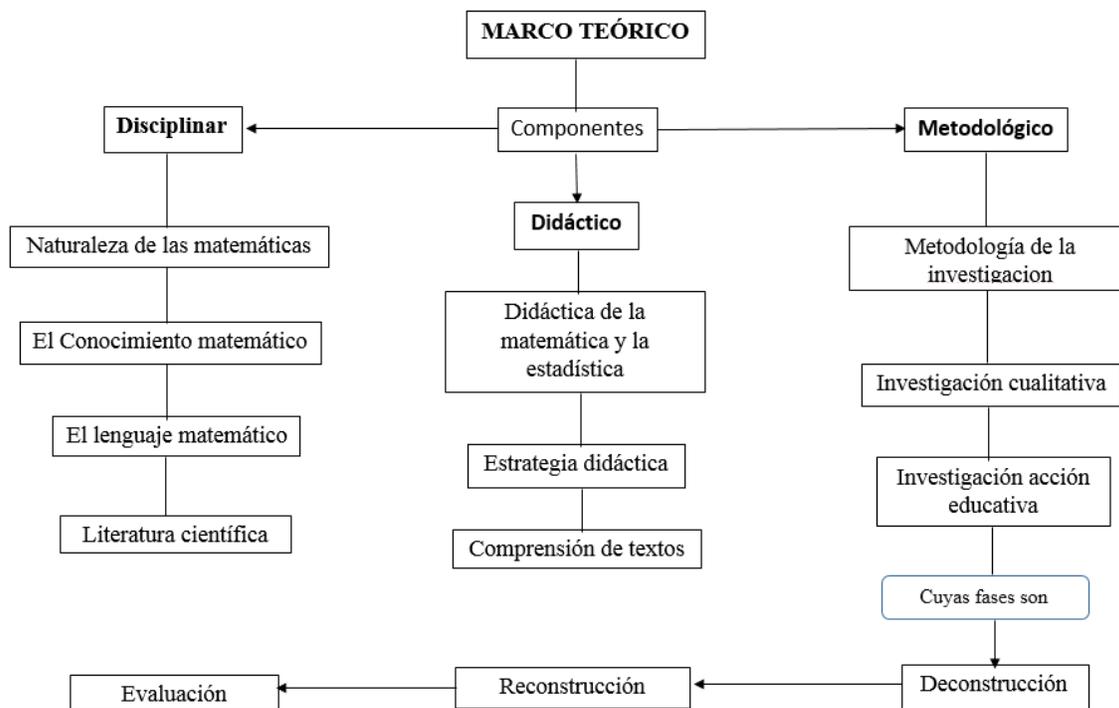


Ilustración 2. Mapa ilustrativo del marco teórico

6.4. Componente disciplinar

6.4.1. Naturaleza de las matemáticas

Las ciencias son un conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad, una necesidad del ser humano para su progreso y desarrollo, son un acto creativo del individuo

“La gran mayoría de estas ciencias están relacionadas con la ciencia lenguaje del universo: la matemática. Ésta les ha aportado criticidad y les ha permitido el desarrollo de grandes teorías y aplicaciones; basta estudiar alguna de ellas en particular para ver su huella plasmada en el fantástico concierto de sus teorías, que da muestra del profundo poder de creación que tiene la figura más compleja del universo: el hombre”. (Rodríguez, 2011)

Como lo afirma Struik (1999), el origen de las matemáticas se remonta a tiempos pasados donde el hombre iniciaba a desarrollarse en comunidad en el periodo neolítico. El hombre, lejos de conformarse con buscar y conservar alimentos, se convirtió en productor y administrador del mismo, iniciando la agricultura, la domesticación del ganado y el trabajo con los metales. En la edad de piedra, también pueden evidenciarse algunas actividades como construcción de productos para la carpintería, el tejido, la cestería y alfarería. Todas estas actividades, pruebas que existió el desarrollo de concepciones geométricas y matemáticas. Son diversos los vestigios que existen sobre las primeras formas de contar, y como las necesidades inmediatas, los obligaron a iniciar un sistema de conteo. La producción, y el tráfico considerable de la edad de piedra son muestra de eso. En África, también reposan lenguajes que revelan sistemas de numeración. En ellos se ha encontrado una escala decimal o una escala de 1 a 5, 12 ó 20. Gracias a estos avances, empezó después a construirse la noción abstracta de número y su forma.

La matemática, puede definirse en la actualidad, como una manera de conceptualizar ciertos aspectos del mundo real, “como material escolar, no puede perder todo su poder



explicativo de la realidad, por lo tanto, no puede ser concebida como un objeto de estudio ya construido, factible de ser transmitido en sí mismo fuera de contexto” (Azcarate, 1994). Por lo tanto, el conocimiento matemático es una forma de pensamiento a desarrollar en el ser humano, que cuenta con múltiples sistemas de expresión, a través de los cuales interpretamos, organizamos y dotamos de significado los aspectos de la realidad.

La Matemática constituye una disciplina multiforme, que tiene un uso plural, que se ha manifestado en la enseñanza, como señala Romberg (1991), con rasgos diferentes, dependiendo de las épocas y de los autores. Es, en general, considerada de formas diversas: conjunto de técnicas para aprobar un examen, cuerpo de conocimientos para ser aprendido, lenguaje específico con una notación particular, estudio de las estructuras lógicas subyacentes, juego artificial jugado por un matemático, construcción de modelos útiles en la ciencia, procedimientos de cálculo necesarios para aplicar el conocimiento... (Socas, 2003, p.1)

Es por esto que la matemática como empresa humana y racional (Socas, 2003), se mueve entre dos posiciones: por un lado, su naturaleza histórica, que nos muestra la potencialidad de la creación humana; y, por otro, los objetos matemáticos, los elementos de esa cultura que llamamos culturización matemática, que nos permite hablar de descubrimiento.

Igualmente, el conocimiento matemático no es obvio ni inmediato, pues no existen en el mundo conceptos básicos y evidentes por sí mismos, la comprensión de ellos y del mundo, depende de un sistema de referencia para la interpretación del contenido y su utilización.

Explorando sobre la naturaleza del conocimiento matemático, Kline (1985), (citado por Flores, 1998), afirma que las matemáticas constituyen un cuerpo único de conocimiento correcto y eterno, por tanto, las verdades matemáticas son descubiertas y el hombre al descubrirlas, desarrolla el conocimiento que puede acumular de ellas. Así mismo, se afirma que las matemáticas son un producto del pensamiento humano, con uno de sus precursores fundamentales: Aristóteles, seguida por otros autores intuicionistas y formalistas. De lo anterior, se puede afirmar entonces que el papel de las matemáticas en la actualidad va más

allá de las descripciones aplicada a los contextos sociales, en tanto la matemática ha jugado un papel fundamental en la formación de la ciencia moderna desde sus inicios, una teoría científica es una teoría que dispone de un modelo matemático adecuado (Vásquez, s.f)

6.4.2. Conocimiento matemático

La naturaleza del conocimiento matemático, se ha caracterizado por situarse en dos polos con relación con el lenguaje: “considerar el lenguaje en un nivel secundario en relación con los objetos o pensar que la objetividad de la matemática está inseparablemente unida a su formulación lingüística: la matemática no es más que un juego del lenguaje formal” (Socas & Camacho, 2003). Estas dos posiciones sostenidas por las corrientes intuicionista y formalista, coinciden en afirmar que la construcción de los objetos matemáticos, no son posibles sin un lenguaje. Es decir, no puede haber construcción de objetos matemáticos sin un control crítico constante y no puede haber crítica sin una formulación lingüística de las construcciones de los seres humanos.

El conocimiento matemático es absolutamente fijo y objetivo, la piedra angular de todo el conocimiento humano y de la racionalidad. En la concepción descriptiva de las Matemáticas surge un renovado interés por ampliar las competencias de la Filosofía de las Matemáticas con el objetivo de contemplar un aspecto importante del conocimiento matemático: la práctica matemática y sus aspectos sociales. (Socas & Camacho, 2003.p.3).

Azcarate (1994), afirma por su parte que el significado del conocimiento matemático no es algo inmediato, pues no existen conceptos básicos evidentes por sí mismos, por tanto, su comprensión requiere, además de la definición matemática, de un sistema de referencia concreto para la interpretación de su propio contenido y por tanto de su utilización.

Su significado viene esencialmente de los problemas a resolver en los diferentes contextos y por tanto depende, en cierta medida, de las representaciones de los

objetos con los que se trabaje, de las situaciones relacionadas con ellos y de la actividad matemática desarrollada con dichas representaciones en dichas situaciones (Azcarate, 1994, p.3).

Como lo afirma Martínez (1994), el conocimiento matemático y por ende el aprendizaje de las matemáticas, se constituyen en la actualidad en un medio excepcional para desarrollar capacidades cognitivas que puedan transferirse con mayor facilidad a otros dominios de aprendizaje, por lo que su inclusión en el currículo es esenciales para la formación intelectual de los alumnos. La actividad matemática y el aprendizaje de las matemáticas en la formación de los estudiantes, no solo aporta al pensamiento y desarrollo de la lógica, sino y en otros aspectos de la actividad humana: la creatividad, la intuición, la capacidad de análisis, la crítica y la resolución de problemas

Así mismo, Martínez (1994) afirma que, entre las metas del conocimiento y el aprendizaje de las matemáticas, se pueden mencionar las siguientes: - ser capaz de resolver problemas matemáticos, aprender a comunicarse matemáticamente, aprender a razonar matemáticamente. saber valorar las matemáticas, tener confianza en su capacidad de hacer matemáticas.

Por tanto, las experiencias que deben tener los estudiantes están relacionadas con: resolver problemas complejos; leer, escribir y discutir matemáticas; formular conjeturas, probar y formular argumentos acerca de la validez de una conjetura; valorar la empresa intelectual llamada matemática, los hábitos del pensamiento matemático y el papel de la matemática en el quehacer humano; explorar, adivinar y cometer errores para ganar confianza en sus recursos intuitivos personales.



6.4.3. Lenguaje Matemático

Socas y Camacho (2003), afirman que la matemática es un lenguaje simbólico característico y constituye un sistema de signos propios en el que se expresan los objetos matemáticos, los problemas y las soluciones encontradas. Como todo lenguaje tiene funciones básicas y reglas de funcionamiento que dificultan el aprendizaje (p.8). A través de los tiempos, otros autores han aportado de la mano con esta definición, la importancia de las matemáticas y su lenguaje esencial.

El hombre como ser social por naturaleza debe desarrollar un tipo lenguaje que le permita entablar una comunicación con las personas que lo rodean, donde pueda dar a conocer ideas y sentimientos de cualquier índole, de una manera clara y concisa. Este es el llamado lenguaje natural. ‘‘la matemática posee un lenguaje específico que simplifica y clarifica la comunicación, designando de una manera exacta sus contenidos. (Juan F. Y José A Ortega Dato Pág. 2) (Citados por Díaz, Palomino y Primero, 2009, p.16).

Como lo afirma Díaz, Palomino y Primero (2009), el lenguaje, en su sentido más específico, puede definirse, citando a D’Amore, (2006) de tres modos diferentes: a. como diferentes formas de discurso producido haciendo uso de una lengua, por ejemplo, una narración, una conversación, una explicación; b. como función general y comunicación entre individuos de misma especie; c. como uso de un código cualquiera más o menos socialmente reconocido y compartido. De lo anterior, se puede afirmar que a nivel universal, hay diferentes lenguajes específicos en el ámbito de las ciencias. Cada uno de ellos es fundamental para que su conocimiento sea universal, exacto y preciso y por lo tanto no permita ambigüedades. Por su parte, las matemáticas también se consolidan con un lenguaje propio, que puede entenderse como todo el conjunto de símbolos, estructuras de presentación que contribuyen a la comprensión de esta área de estudio.

Las matemáticas entendidas como lenguaje, poseen unas características fundamentales aportadas por Bruno D'Amore (Citado por Díaz, Palomino y Primero, 2009), a continuación se destacan algunas de ellas: a) ser preciso, universal y no permite ambigüedades; b) ser denso; c) ser un lenguaje simbólico y conceptual (ideográfico); se estructura en axiomas, postulados, definiciones, teoremas, corolarios y lema; e) es estrictamente jerárquico; f) establece la relación símbolo, concepto y algoritmo; g) trabaja con términos indefinidos dados por la razón. (la recta, el punto, conjunto, entre otros).

A esto se suman: Díaz, Palomino y Primero (2009), quienes afirman que cuando hablamos de lenguaje matemático, nos estamos refiriendo a dos cuestiones específicas que se relacionan constantemente: la simbología utilizada en las matemáticas y por otro lado, la estructura y presentación de los contenidos matemáticos. Un símbolo puede entenderse como la representación de una idea con rasgos asociados a una convención que ya es socialmente aceptada:

La simbología matemática está repleta de caracteres gráficos denominados logogramas (Pimm, 1990), que son como las “palabras” de un idioma. Estos símbolos se deben conocer para interpretar lo que se quiere decir con ellos. Por otra parte, la presentación de los contenidos matemáticos se realiza mediante enunciados como Definición, Teorema, Proposición, Lema, Demostración, Corolario, etc., de manera que cada uno de ellos predice su contenido. Así, todo enunciado o afirmación en matemáticas debe ser presentado dentro de uno de estos epígrafes, ayudando así a una clara organización y estructura de los contenidos de la materia (Díaz, Palomino y Primero, 2009, p.38).

Finalmente puede afirmarse que las matemáticas en el contexto actual, continúan siendo un lenguaje universal, que permite explicar y ver la vista desde una óptica propia, con diversos conceptos, símbolos y signos que aportan a su consolidación. Las matemáticas, como medio universal para comunicarnos, aporta desde la ciencia y la técnica a la comprensión del mundo, de la naturaleza y de todos los objetos, procesos y contextos que nos rodean,

además, permite explicar y predecir situaciones presentes en la vida cotidiana. Es por esto que el aprendizaje de las matemáticas en el aula de clase, tienen que ser la combinación constante de las matemáticas formales y la resolución de problemas de la actividad y cotidianidad humana. De esta manera, el aprendizaje se orientara a la búsqueda a los problemas surgidos en cada contexto, con el fin de ofrecer a cada sujeto, la identificación y posible resolución de problemas y dificultades que se le presenten.

6.4.4. Literatura Científica

Actualmente, nos encontramos en una época donde se hace más difícil llevar a los estudiantes un conocimiento. Es por esto, que se hace necesario el uso de estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje de los estudiantes. Una de estas estrategias es la literatura como mediador de la enseñanza, específicamente de las matemáticas. Como lo menciona Marín (1999, 2007, citado por Henao, 2016) “propone la utilización de cuentos como herramientas didácticas para motivar y enseñar conceptos matemáticos en la escuela primaria dada la posibilidad que tiene el cuento de unir lo cognitivo con lo afectivo para causar motivación en los niños” (p.2)

Por otra parte, la integración de libros con la enseñanza de las ciencias puede favorecer y crear en los estudiantes un interés por el aprendizaje, ya que es una herramienta distinta de enseñanza que se sale de lo tradicional visto comúnmente como “aburrido”. Respecto a esa inclusión de libros en la enseñanza de la ciencia, encontramos que Gómez (s.f. citado por Henao, 2016) “investiga la inclusión de una serie de libros de literatura matemática en el aula de clases; su experiencia muestra que la divulgación de estos textos permiten dinamizar la relación profesor-alumno y crear un ambiente de crítica constructiva; ampliar las perspectivas del alumno respecto a la materia que está estudiando, facilitando una mejor



comprensión global; y transmitir la idea de que la cultura no sólo se compone de humanidades, sino que también debe incluir, por ejemplo, la historia de las ciencias” (Henaó, 2016, p.2).

Henaó (2005, 2012) plantea una serie de libros que propician la integración entre literatura y matemática y propone algunas estrategias para propiciar dicha integración; piensa que la literatura puede plantearse como hecho sorprendente en las aulas de clase para que haga el papel de mediadora en la construcción de conocimientos matemáticos.

Dicha mediación permite producir en los estudiantes un factor asombro, ya que es algo novedoso para ellos; el poder integrar cuentos que resultan ser divertidos con conceptualizaciones matemáticas es algo fuera de lo común que puede ayudar a dejar de lado el tradicionalismo con el que usualmente se enseñan las matemáticas.

El uso de textos literarios ayuda a desarrollar las habilidades, el pensamiento y las maneras en que los estudiantes comprenden conceptos científicos, producen en los estudiantes la capacidad de cuestionarse, de dudar, de hacerse preguntas y llegar a sus propias conclusiones. Es esta medida, Henaó (s.f) dice: “En la lectura matemática el estudiante sigue un método de búsqueda similar al método científico: conoce el texto y se adapta a la forma como está escrito, formula preguntas e hipótesis que van a ser resueltas con la lectura, lee o estudia el texto, reflexiona sobre lo leído y verifica la información obtenida con el grupo de estudio o con un experto” (p. 62)

Las lecturas matemáticas le brindan la oportunidad al lector de confrontar sus conocimientos y de ponerlos a prueba, estas lecturas orientan la enseñanza de la matemática con más imaginación y creatividad.

6.5. Componente Didáctico

6.5.1. Didáctica de la estadística.

Si bien la estadística es una rama de la matemática, parece que la una se aleja cada vez más de la otra, convirtiéndose la primera en una ciencia meramente de datos que se encuentra en constantes cambios, gracias a los avances que nos permean hoy en día. Es por esto que “tendremos que estar actualizados sobre todos los avances si queremos transmitir a los alumnos la inquietud por esta ciencia de una forma efectiva” (Pajares & Tomeo, 2009, p. 8), y de esta manera, no sólo transmitir un conocimiento sino crear una motivación en los estudiantes por el aprendizaje de la estadística, en particular, de la teoría de las probabilidades.

Del mismo modo, la probabilidad hace parte de la estadística, y al contrario de las dos anteriores, estas no se pueden desligar una de la otra en su enseñanza y aprendizaje.

Necesitan ir unidas para alcanzar una mejor comprensión; además, “la probabilidad tiene la enorme cualidad de ser capaz de representar adecuadamente la realidad de muchos procesos sociales y naturales, su conocimiento es fundamental para la formación de un individuo capaz de comprender el mundo en que vivimos” (Pajares & Tomeo, 2009, p. 9).

Además, tanto la enseñanza de la matemática como de la estadística están ligadas desde un componente disciplinar hasta la construcción de ella misma; es por ello que cuando se piensa en la didáctica de la estadística, no se debe dejar de lado la didáctica de las matemáticas. Esta estrecha relación nos lleva a pensar en la influencia mutua de tal manera que pensar en la didáctica de la estadística es lo mismo que pensar en la didáctica de las matemáticas; máxime si ambas deben considerarse como una actividad social y humana.



De lo anterior, antes de comprender qué es didáctica de la estadística, debemos pensar acerca de la didáctica de las matemáticas. Siendo ésta “el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo” (D Amore, 2008 citado en Henao, 2015, p. 7). Como cualquier didáctica, en ella se intenta enseñar la matemática utilizando diferentes estrategias que ayuden a su comprensión, no dejando a un lado los intereses de cada individuo al que se le pretende enseñar.

También, en la educación matemática, la enseñanza de la estadística está ligada a su desarrollo como ciencia, no pensándola como técnicas, sino como un método útil en las investigaciones. De esta manera, la didáctica de la estadística se ha pensado como algo necesario en la vida cotidiana, puesto que, si se tienen nociones de estadística se va a comprender con facilidad las encuestas, los censos, las elecciones presidenciales, los juegos de azar y algunos eventos que se dan en la vida (Nortes, 1998).

Asimismo, la importancia de la estadística ha sido permeada por “presencia de nociones estadísticas en los medios de comunicación” (Pajares & Tomeo, 2009, p. 4), esto es un claro ejemplo de la importancia de este conocimiento, con el cual podemos entender la realidad que rodea al mundo.

Al mismo tiempo, aunque la estadística como ciencia está en un proceso de expansión, son pocas las investigaciones sobre la didáctica de la estadística, comparados con otras ramas de las matemáticas, lo que hace que se desconozcan las principales dificultades que tienen los alumnos en la comprensión de conceptos importantes de dicha ciencia.

Pero en parte, esto se debe, como se mencionó anteriormente, a la escasez de investigaciones y trabajos acerca de la didáctica de la estadística y la probabilidad, que le puedan permitir a los docentes tener claro cuáles son las mayores dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de dichos conocimientos y así poder hacer una mejora en su enseñanza y facilitar una mejor comprensión en ellos.

Finalmente, para cada rama de la matemática o de la ciencia, se debe pensar en su didáctica, en las estrategias que se deben utilizar para construir un conocimiento sea matemático, estadístico o geométrico. No dejando a un lado la importancia que tiene este conocimiento en la formación del estudiante, que al comprender lo que se le enseña, este conocimiento puede ser utilizado en su vida daría.

6.5.2. Estrategia Didáctica

Una estrategia didáctica puede definirse como cualquier recurso o procedimiento utilizado por un individuo, de forma controlada para promover el aprendizaje o la enseñanza, según la intencionalidad. Díaz y Hernández (2002) definen las estrategias didácticas como “conjunto de pasos, operaciones o habilidades que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumento flexible para aprender significativamente” (p. 93).

Asimismo, González (2004) las considera como “operaciones y procedimientos que una persona pueda utilizar para adquirir, retener y recordar diferentes tipos de conocimientos y actuaciones” (p. 37). De esta manera, el sujeto puede hacer uso adecuado del conocimiento a la hora de enfrentarse con un texto determinado. Al respecto, es necesario reseñar la definición de Solé (2003), en coincidencia con los autores mencionados, quien sostiene que

las estrategias de aprendizaje son utilizadas como “procedimientos de carácter elevado que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio” (p. 59). (Citados por Fumero, 2009, p.11).

En el documento *Taller de estrategias metodológicas* (De la Torre, s.f), se afirma que existen dos tipos de estrategias: las de enseñanza, que son inherentes al maestro, y las de aprendizaje, que son del estudiante que aprende. A continuación se destacan algunos elementos centrales de cada una de ellas presentados en el documento anteriormente mencionado.

En relación con las estrategias de enseñanza, puede afirmar que puede incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico. En este aspecto, se estarían clasificando las estrategias de enseñanza de acuerdo al momento de su uso y presentación.

Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza. Cubren funciones como: detección de la información principal; conceptualización de contenidos. Las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. (De la Torre, s.f., p.2).

En el documento citado anteriormente, se presenta también una clasificación de estrategias de enseñanza desde los procesos cognitivos para promover mejores aprendizajes:

Estrategias para activar, estrategias para orientar la atención, para organizar la información que se ha de aprender y para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender. A continuación se destacan cada una de ellas.



Las estrategias para activar o generar conocimientos previos o expectativas, están dirigidas para activar o generar conocimientos en la fase inicial. En estas estrategias se pueden incluir las definidas para esclarecer las intenciones educativas del docente. Es por esto que estas estrategias se agruparían en las preinstruccionales ya mencionadas con anterioridad. Las estrategias para orientar la atención de los alumnos son todos aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión. Estas son de tipo coinstruccional. Las estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información, son las destinadas a crear o potenciar enlaces adecuado entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello, una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.

Por otra parte, las estrategias didácticas de aprendizaje se definen como “Un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea en forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas” (De la Torre, s.f., p.9). Las estrategias de enseñanza, se diferencian de las de aprendizaje, en tanto son ejecutadas de forma intencionada por un aprendiz, que demande una situación específica sobre algún contenido de aprendizaje, y no sobre el docente.

Existen diversas estrategias de aprendizaje, organizadas de acuerdo a las habilidades que ellas desarrollan. A continuación se esboza un cuadro con base en la información encontrada en el Documento Taller de estrategias metodológicas 2:

Estrategias	Habilidades
Técnica Expositiva	De comunicación
Técnica de interrogatorio	De Asimilación, retención, analíticas. Meta cognitivas, inventivas y creativas
Técnica de discusión	De búsqueda de información, organizativas, analíticas, comunicativas, sociales, de toma de decisiones.
Técnica de la demostración	De búsqueda de información, organizativas, creativas, analíticas, de comunica, de toma de decisiones.
Método de Proyectos	De búsqueda de información, organizativas, inventivas, creativas, analíticas, de toma de decisiones, de comunicación, sociales y meta cognitivas.

Tabla 2. Elaboración propia con base en el documento Taller de estrategias metodológicas (De la Torre, s.f.)

6.5.3. Compresión de Textos

El ser humano intercambia constantemente ideas, pensamientos y sentimientos a través de la lengua. Esta le permite comunicarse con los que lo rodea, utilizando diversas formas de consensuar los mensajes que desea comunicar:

La lengua es el medio natural de comunicación entre las personas. Es el modo más eficaz para comunicarnos con los demás. La utilizamos de muy diversas maneras: para explicar ideas y conceptos complejos; para gestionar recursos humanos, negociar, convencer; para expresar nuestros sentimientos y necesidades, contar historias, transmitir cultura» (Cassany, Luna y Sanz, 2003, citado por Fumero, 2009, p.6).

Sin embargo, la lengua ofrece diferentes formas de comunicación: oral, escrita, gestual, de señas. Todas estas formas de comunicación, definen las relaciones que se establecen entre los interesados y se desarrollan en diferentes contextos. Para el presente desarrollo teórico, interesará la comunicación escrita y la lectura, para definir la comprensión de textos escritos.

La lectura es uno de los medios principales de acceso al conocimiento, afirmación que es sostenida tanto por Goodman (ob. cit.) como por Cassany, Luna y Sanz (2003) y la puesta

en práctica de estrategias didácticas para la comprensión de textos es uno de los problemas más complejos para analizar. Las nuevas perspectivas conceptuales, sobre el tema de la lectura, han traído también un cambio en las consideraciones acerca de cómo la lingüística aplicada ha sostenido su incursión en el campo de la didáctica (Fumero, 2009.p.6).

Así mismo, la lectura constituye la puerta fundamental del saber y un medio enriquecedor para la recreación. La lectura no es un proceso mecánico (Goodman, 1996), sino de interacción constante con la lengua escrita. El contacto que se tiene a través de experiencias significativas con lo escrito, y la necesidad de leer, llevan al ser humano a aprender interactuando con ella. Esto supone un acceso al conocimiento paulatino que puede estar mediando de estrategias didácticas para lograrlo. Sin embargo, en la actualidad,

“la puesta en práctica de estrategias didácticas para la comprensión de textos es uno de los problemas más complejos para analizar. Las nuevas perspectivas conceptuales, sobre el tema de la lectura, han traído también un cambio en las consideraciones acerca de cómo la lingüística aplicada ha sostenido su incursión en el campo de la didáctica” (Fumero, 2009. p.8).

A continuación, se plantearán algunas posturas que aportan a la comprensión de textos y a los procesos que se dan en este logro del ser humano.

Inicialmente, Braslavsky, 1996; Solé, 2003; Díaz Barriga y Hernández, 2002, (citados por Fumero, 2009), concluyen en sus investigaciones que el aprendizaje de la lectura, como proceso cognitivo y en la comprensión, está relacionado con el concepto de cada aprendiz y por tanto del mundo que lo rodea. Por tanto, el proceso de comprensión es individual, pero se realiza de forma colectiva con los otros que me rodean, entendiendo que a través de la lectura, el ser humano adquiere conocimientos sobre el mundo y su experiencia en él.

Por su parte, autores como Smith, 1995; Cassany, Luna y Sanz, 2003; Lomas (comp.), 2006; Sánchez Lobato, 2007 (citados por Fumero), afirman que el proceso de la comunicación y por lo tanto sus implicaciones en el aprendizaje de la lectura y la escritura.

Todos estos autores, coinciden afirmando que este proceso es algo más que una codificación. “Se mantiene que leer es un proceso en el que intervienen aspectos de orden psicológico, biológico, social y lingüístico” (Fumero, 2009, p.9).

Kintsch (1996) afirma que leer es dar significado al lenguaje escrito: “yo lo llamo juego de adivinanza psicolingüística [...] la lectura es la búsqueda del significado, tentativa, electiva y constructiva” (citado por Fumero, 2009.p.9). Entendiéndolo así, el aprendizaje de la lectura se concibe como parte de los conocimientos que el individuo puede tener. Tales conocimientos son de tipo social porque la información o el aprendizaje se adquieren por medio de las interacciones entre los seres humanos. Es por ello que el docente debe procurar que la enseñanza de la lectura sea a partir de las inquietudes, expectativas y necesidades del alumno, valiéndose de las situaciones que el medio le proporciona (p.10).

Sin embargo,

Las concepciones sobre la lectura han dado razones para considerarla como un proceso interactivo, sin embargo, se presentan algunas dificultades que se generan al intentar valorar la comprensión de la lectura. Para Colomer (2006) el nuevo modelo de lectura supone la interrelación de tres factores: el lector, el texto y el contexto. La relación entre estos tres factores influye en la posibilidad de comprensión del texto y, por lo tanto, en las actividades en y fuera del aula. (Fumero, 2009.p.9).

Igualmente, como lo afirma Fumero (2009), existe otra característica y es la construcción inteligente del significado del texto, interactuando con la información visual que se encuentra en el material escrito. Es por esto que el material debe despertar la curiosidad del lector, ser acorde con la edad y los intereses de la persona que lee. Así, el acto de lectura, “(...) tiene por finalidad crear lectores críticos, activos, analíticos, creativos, cuyo fin sea lograr el desarrollo de la competencia comunicativa del alumno atendiendo a los procesos de comprensión y producción en el lenguaje oral y escrito” (Fumero, 2009, p.10).

6.6. Componente metodológico

En este componente se llevarán a cabo los conceptos de investigación cualitativa e investigación acción educativa, sobre la que se ha enfocado todo el trabajo de grado.

Antes de entrar a fondo en las investigaciones mencionadas anteriormente, hablaremos un poco sobre el significado de lo que es una investigación.

Una investigación es un proceso de descubrimiento de un nuevo conocimiento, a partir de observaciones y experimentaciones que permiten confrontar o descubrir nuevos aprendizajes.

Es por esto que la investigación hace parte fundamental en un proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje, ya que, por medio de la investigación, se puede presentar una gran oportunidad para transformar la realidad y resignificar las experiencias.

6.6.1. Investigación Cualitativa

La noción de investigación cualitativa que se trabaja, hace referencia a la descripción de las cualidades de un fenómeno, donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, materiales o instrumentos de una determinada situación; en nuestro caso, los comportamientos o métodos de aprendizaje que se desarrollan dentro de un aula de clase en el momento que se enseña estadística.

En la investigación cualitativa existen diversas tendencias que obedecen a un proceso que aclara el curso de cada investigación particular; siendo este proceso alimentado continuamente en la identificación permanente de las realidades que surgen cuando el investigador interactúa con los sujetos a investigar y sus realidades socio-culturales (Sandoval, 1996).

De lo anterior, el maestro siempre debe reflexionar acerca de los aprendizajes que tienen sus estudiantes en el aula de clase, encontrando el mejor método con el cual todos comprendan y aprendan; manteniendo sus fortalezas y mejorando sus debilidades. Esto es lo que se hace en la investigación cualitativa: se observa un entorno, se analiza, se investiga y luego se hace una mejora, como hace el maestro en un aula de clase.

De igual modo, Hernández, Fernández & Baptista (2006), argumentan que la investigación cualitativa está asociada con la naturalidad de los fenómenos tanto en sus representaciones como en las interpretaciones. De esta manera, se entiende que la investigación cualitativa recolecta datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

No obstante, en términos de Denzin & Lincoln (2005):

“La investigación cualitativa involucra la recolección y el uso estudioso de una variedad de materiales empíricos –estudios de caso; experiencia personal; introspección; historia de vida; entrevista; artefactos; textos y producciones culturales; textos observacionales, históricos, de interacción y visuales- que describen tanto rutinas y momentos significativos como significados presentes en la vida de los individuos” (p. 4).

Siguiendo con esta misma idea, la recolección de datos consiste en obtener perspectivas y puntos de vistas de los participantes (emociones, experiencias, significados y otros subjetivos); es decir, la investigación cualitativa conste en “reconstruir a realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido” (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 10).

De igual forma, Denzin & Lincoln (2005) presentan la investigación cualitativa como “una actividad localizada en un cierto lugar y tiempo que sitúa al observador en el mundo. Consiste en una serie de prácticas interpretativas y materiales que hacen al mundo visible”.



Siendo estas prácticas transformadoras, que convierten al mundo en una serie de representaciones, entrevistas, conversaciones, fotografías, grabaciones, y memorándums personales. La investigación cualitativa da un acercamiento al mundo interpretativo y naturalista, con el fin de que el investigador estudie los objetos en sus escenarios naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en términos de los significados que las personas les dan.

La investigación cualitativa orienta hacia la comprensión de las situaciones únicas y particulares; ésta se centra en dar significado y sentido que les conceden a los hechos los propios agentes, y en cómo experimentan o viven los individuos o los grupos sociales a los que investigamos. Se interesa también, por las vivencias concentradas en su contexto natural y en su contexto histórico, por las interpretaciones y los significados que se atribuyen a una cultura particular, por los sentimientos y valores que se originan. Tales planteamientos epistemológicos provienen del campo de la fenomenología y de la hermenéutica. Es decir, la investigación cualitativa se interesa por la "realidad" tal y como la viven los sujetos a investigar, respetando el contexto donde dicha "realidad social" es construida (Rodríguez & Valldeoriola, 2009).

De igual manera, cuando se realiza una investigación cualitativa, según Denzin & Lincoln (2005), “no requiere de variables bien definidas o de modelos causales. Las observaciones y mediciones de los académicos cualitativistas no están basadas en la asignación aleatoria a grupos experimentales” (p. 11). Los investigadores no generan “evidencia dura” utilizando tales métodos. Como mucho, a través de los estudios de casos, entrevistas y métodos etnográficos, los investigadores pueden reunir materiales descriptivos que pueden ser evaluados con métodos experimentales.

En el momento de realizar la investigación cualitativa al entrar en contacto con los grupos u objeto de estudio, el investigador debe suspender y cuestionar el valor del conocimiento que tiene acerca del fenómeno que se está estudiando para ir construyendo un nuevo conocimiento más certero, profundo y fiel, de manera progresiva (Rodríguez & Valldeoriola, 2009).

Por tal motivo, trabajamos la investigación cualitativa, puesto que se plantea, por observadores competentes que puedan informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias observaciones del mundo social así como las experiencias de los demás. Intentando acercarse a la realidad social a partir de la utilización de datos no cuantitativos. Esto nos permite analizar nuestra propia práctica docente y además da cuenta el proceso de intervención realizado.

6.6.2. Investigación acción educativa

La investigación acción-educativa se ha desarrollado a partir de la transformación de prácticas más que en la obtención de conocimientos nuevos.

Restrepo (2004), plantea que es el maestro el que va construyendo su saber pedagógico por medio de la reflexión de su acción diaria en las aulas de clase, por lo que se transforma más en un proceso individual del docente, donde al mismo tiempo en el que investiga, también está enseñando los procesos en el aula. Se puede ver la investigación acción-educativa, como ese escenario en el que el docente puede construir un saber, reflexionar su quehacer, proponer estrategias y alternativas que le permita mejorar su proceso de enseñanza y que a su vez, logre ser un puente entre sus estudiantes y el conocimiento.

Por otra parte, Restrepo plantea tres fases que se desarrollan en la investigación acción-educativa: deconstrucción (reflexión), reconstrucción (planeación) y evaluación (análisis de los resultados)

6.6.2.1 Deconstrucción

En forma general, la deconstrucción hace referencia a la parte de indagación que se hace para encontrar una problemática relevante en el contexto de observación; es donde descubrimos el sentido y la dirección del proyecto que vamos a desarrollar, y todo por medio de la aplicación de diferentes instrumentos que permiten recolectar datos, tales como las observaciones de clase, diferentes caracterizaciones y una prueba diagnóstica.

Según Restrepo (2004)

“La deconstrucción de la práctica debe terminar en un conocimiento profundo y una comprensión absoluta de la estructura de la práctica, sus fundamentos teóricos, sus fortalezas y debilidades, es decir, en un saber pedagógico que explica dicha práctica. Es el punto indispensable para proceder a su transformación. Solo si se ha realizado una deconstrucción sólida es posible avanzar hacia una reconstrucción promisoriosa de la práctica, en la que se dé una transformación a la vez intelectual y tecnológica” (p. 51)

Es por esta razón que la fase de deconstrucción es parte fundamental para el desarrollo del proyecto; dado que por medio de esta, nos damos cuenta de la problemática que se presenta en las aulas de clase y de las cuales trataremos de dar solución en la siguiente fase.

6.6.2.2. Reconstrucción

A partir de las falencias o problemas que se encuentran en la parte de observación y recolección de datos, es decir, en la fase de deconstrucción, se puede repensar una manera más efectiva y didáctica que pueda dar solución a dichas problemáticas, utilizando diferentes instrumentos que permitan dar ejecución a actividades pedagógicas y que puedan generar un mejor aprendizaje en los estudiantes.

Para llevar a cabo esta fase, Restrepo afirma que la reconstrucción:

“Demanda búsqueda y lectura de concepciones pedagógicas que circulan en el medio académico, no para aplicarlas al pie de la letra, sino para adelantar un proceso de adaptación, que ponga a dialogar una vez más la teoría y la práctica, dialogo del cual debe salir un saber pedagógico subjetivo, individual, funcional, un saber practico para el docente que lo teje, al son de la propia experimentación.” (p. 97)

Por otro lado, en esta fase se hace necesario la utilización de unos planes de clase que ayudan al docente a diseñar actividades de acuerdo a las necesidades del contexto

De esta manera, los planes de clases pueden entenderse como un proceso en el que el docente diseña, plantea y realiza con anterioridad una serie de actividades, teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentra las necesidades localizadas, las temáticas y competencias que se van a desarrollar, los materiales, el tiempo estimado para ejecutar las actividades y la forma de evaluar.

6.6.2.3. Evaluación

Esta última fase es la encargada de validar los procesos y estrategias utilizadas en las fases anteriores. A través de unas notas recopiladas durante todo el desarrollo de las fases, se dará constancia de la efectividad que tuvieron los planes de clase y las estrategias utilizadas para la comprensión de las temáticas y el desvanecimiento de la problemática que se encontró en la fase de deconstrucción. Es por esto, que esta fase es la que corrobora o replantea un nuevo diseño metodológico según los resultados obtenidos.

6.6.3. Categorías

Para la interpretación de los resultados obtenidos, es necesario declarar unas categorías o unidades de análisis, como se hace a continuación:



6.6.3.1. Intertextualidad

La intertextualidad es un término que ha sufrido varios cambios a través de los años, y por el cual es conocida hoy en día como dialogismo, creando una equivalencia entre estos dos términos. Según Gutiérrez (2010), citando a Kristeva, la intertextualidad “es el campo de transposición de diversos sistemas significantes” (p. 5) que ayudan a una mejor comprensión de temas determinados, ya que se utiliza la literatura para comparar conceptos que pueden ser difíciles de asimilar a simple vista.

La intertextualidad es la orientación de una obra literaria hacia un discurso ajeno, lo que permite una mejor acepción y comprensión por parte de los estudiantes de un tema determinado.

6.6.3.2. Representación enactiva, iconográfica y simbólica

Para que el ser humano tenga un aprendizaje se requiere de un cambio relativamente estable de la conducta del individuo. Este cambio debe ser producido por asociaciones entre estímulo y respuesta. La capacidad de aprendizaje ha llegado a constituir un factor que sobrepasa a la habilidad común en las mismas ramas evolutivas, consistente en el cambio conductual en función del entorno dado. De modo que, a través de la continua adquisición de conocimiento, la especie humana ha logrado hasta cierto punto el poder de independizarse de su contexto ecológico e incluso de modificarlo según sus necesidades.

En el momento de aprender, el ser humano siempre trata de buscar diferentes representaciones con las cuales intenta asociar conocimientos nuevos con los pasados. La funcionalidad de un aprendizaje se establece a partir de que las nuevas estructuras cognitivas que permiten no solo asimilar los nuevos conocimientos, sino también su

revisión, modificación y enriquecimiento, estableciendo nuevas conexiones y nuevas relaciones entre ellos (Ausubel, sf).

Siguiendo con esta misma idea, Aramburu (2004), citando a Bruner argumenta que aprender es un proceso activo, social en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o los conceptos basados en conocimiento actual. El estudiante selecciona la información, origina hipótesis, y toma decisiones en el proceso de integrar experiencias en sus construcciones mentales existentes.

También explica que el aprendizaje básicamente categoriza, simplificando la interacción con la realidad y facilitar la acción. La categorización se encuentra relacionado con la selección de información, generación de proposiciones, simplificación, toma de decisiones, construcción y verificación de hipótesis. El aprendiz interactúa con la realidad organizando la información según sus propias categorías, posiblemente creando nuevas, o modificando las preexistentes (Aramburu, 2004).

Bruner establece tres representaciones básicas mediante las cuales el sujeto constituye y transforma la información, sus modelos mentales y la realidad. Estas son las representación enactivo, icónico y simbólico.

En **la representación enactiva** el estudiante en nuestro caso representa los sucesos, los hechos y las experiencias por medio de la acción. Así, por ejemplo, aunque no pueda describir directamente un vehículo como la bicicleta, o aunque no tenga una imagen nítida de ella, puede andar sobre ella sin tropezar. Los contornos de los objetos relacionados con nuestras actividades quedan representados en nuestros músculos. Este tipo de representación está pues muy relacionado con las sensaciones cenestésicas y propioceptivas



que tiene el sujeto al realizar las acciones. Es un tipo de representación muy manipulativo. (Aramburu, 2004, citando a Bruner, 1956)

La representación icónica está relacionada con la imaginación. Las imágenes y los esquemas espaciales son los que representan el entorno. Según Bruner, es necesario haber adquirido un nivel determinado de destreza y práctica motrices, para que se desarrolle la imagen correspondiente. A partir de ese momento, será la imagen la que representará la serie de acciones de la conducta. (Aramburu, 2004, citando a Bruner, 1956)

Y por último, está la **representación simbólica**, la cual va más allá de la acción y de la imaginación. Como su nombre lo indica, los símbolos, muchas veces abstracciones, son los que representan el mundo. Según Aramburu, citando a Bruner: “Por medio de esos símbolos, los hombres pueden hipotetizar sobre objetos nunca vistos” (p. 2)

7. Diseño metodológico

Nuestra investigación se lleva a cabo en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, con el grado Noveno “C” de 37 estudiantes, con los cuales se pretende mediar la enseñanza de la probabilidad con la literatura científica. Esta mediación se da al observar y analizar los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje que utiliza el docente al momento de explicar la probabilidad. Siendo nuestra investigación, una herramienta con la que el docente puede implementar y encontrar la relación que hay entre estadística y literatura.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizan tres fases: deconstrucción, reconstrucción y evaluación, las cuales se llevan a cabo por medio de: observación, prueba diagnóstica, planes de clase y prueba de verificación.

7.1. Prima fase: Deconstrucción

La deconstrucción se desarrolla por medio de una indagación que informa acerca de la problemática que se evidencia en el proceso de observación. Todo por medio de la aplicación de diferentes instrumentos que permiten recolectar datos, tales como las observaciones de clase, diferentes caracterizaciones y una prueba diagnóstica.

Los estudiantes del grado noveno “C”, se identifican por ser un grupo “difícil” dentro de la institución en cuanto a la disciplina que se maneja dentro del aula. Elegimos este grado para desarrollar nuestra investigación, ya que en las mallas curriculares de la institución se pudo evidenciar que el tema relacionado a las teorías de las probabilidades se desarrollan en los



grados undécimo, por tal motivo, quisimos crear y desarrollar esta temática desde el grado noveno, pues estos tienen las capacidades cognitivas suficientes para empezar a introducirse en el tema y como se ha mencionado antes, es un tema que debe ser estudiado con más profundidad y para esto es necesario ser visto desde grados anteriores al grado undécimo.

Esta fase se encuentra relacionada con los instrumentos utilizados en la recolección de información empleados en la investigación cualitativa, los cuales nos permiten verificar la problemática que se presenta en el aula de clase en cuanto a la enseñanza de la estadística. Los datos arrojados por estos instrumentos son los que nos permiten desarrollar y crear estrategias las cuales ayudan a una mejor comprensión por parte de los estudiantes sobre las teorías de las probabilidades.

Los instrumentos utilizados en la investigación son: caracterización de los estudiantes, caracterización de los docentes, caracterización del colegio, prueba diagnóstica y encuesta sobre lecturas matemáticas.

7.1.1. Caracterización de los estudiantes

La caracterización de los estudiantes consta de un cuestionario (Ver Anexo 2), éste tiene preguntas generales acerca del núcleo familiar, niveles educativos de las personas con quien vive, las materias de mayor y menor agrado, dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, percepción que tienen los estudiantes acerca de las matemáticas, recursos que utiliza el docente en la enseñanza de las matemáticas, entre otros.



Esta caracterización es importante porque nos da un acercamiento o un posible diagnóstico del por qué el desinterés de los estudiantes por la matemática y los malos rendimientos que se tienen de la misma, siendo esta la muestra y el estudio de la investigación.

En este cuestionario se puede evidenciar que la gran mayoría de los padres de los estudiantes cuentan solo con un nivel educativo de secundaria. Una de las materias de menor agrado para los estudiantes es la matemática y en gran medida se debe al desinterés personal por la materia, dificultades de aprendizaje de algunos temas, la complejidad de las temáticas, la metodología del profesor y los recursos utilizados.

Por otra parte se puede evidenciar que los recursos utilizados por el docente a la hora de la enseñanza de la matemática son los mismos métodos tradicionales (libros, tiza, tablero, entre otros), no utiliza recursos innovadores ni diferentes que puedan motivar y generar un mayor interés en los estudiantes en el momento de aprender matemáticas.

Por otro lado, los estudiantes manifiestan su gran interés de continuar sus estudios superiores y la mayoría de ellos declaran que la carrera profesional que quieren seguir cuando terminen sus estudios está muy relacionada a las matemáticas y tienen claro que esta materia es de suma importancia para llegar a alcanzar sus sueños pero la des afinidad que tienen con dicha materia los pone a dudar de la carrera que quieren continuar, tratando de esquivarla con una segunda opción que por ningún lado tenga que ver con dicha materia.

7.1.2. Caracterización de los docentes

La caracterización de los docentes es un cuestionario (Ver Anexo 3) que se le aplica a la docente encargada del área de matemáticas del grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, dicho cuestionario tiene preguntas que van encaminadas hacia las metodologías que utiliza el docente en el desarrollo de sus clases, el conocimiento y la utilización de la literatura científica en la enseñanza de las matemáticas y otras informaciones tales como: años de experiencia, títulos obtenidos, liderazgo en proyectos investigativos, entre otros.

Este cuestionario nos permite conocer el perfil del docente e indagar acerca de las metodologías que utiliza en el momento en el que desarrolla sus clase, las cuales nos pueden evidenciar la necesidad de utilizar nuevas estrategias que puedan mejorar tanto el proceso de enseñanza por parte del docente como el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes. Además, se pretende rastrear los textos de literatura científica que el docente pueda conocer.

Una de las preguntas del cuestionario es ¿Qué cree que hace falta para que haya un mejor aprendizaje de la matemática? A la que la docente responde: “el aprendizaje debe estar motivado, y considero que parte de esta motivación se puede crear a partir de dar a conocer la aplicabilidad del conocimiento matemático”.

Se puede evidenciar que las clases de la docente están orientadas a partir de un texto guía y que no utiliza otras herramientas para el desarrollo de las mismas, en parte porque los recursos de la institución no son suficientes para lograr buenos resultados en la clase de matemática, lo cual se refleja en un porcentaje entre el 36 – 45 % de estudiantes que

pierden matemáticas en cada periodo. Por otro lado, no se nota en la docente un interés por buscar otras herramientas que puedan facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula de clase.

7.1.3. Caracterización del colegio

Para realizar la caracterización del colegio se aplica un cuestionario (Ver Anexo 4), el cual ayuda a describir el lugar donde se realiza la investigación. Este cuestionario contribuye a la información de la institución, como: los niveles en los que presta servicio la institución, los números de docentes en cada nivel educativo, la formación de sus docentes y resultados de las pruebas SABER-ICFES de años anteriores. Con este cuestionario se puede analizar que la institución cuenta con formación complementaria y formación académica, teniendo una jornada única. También cuenta la institución con un alto nivel educativo en la formación de su personal administrativo y personal docente, teniendo especialistas, maestrías y doctorados. Esta información se recolectó con el fin de analizar los posibles factores que podrían intervenir en el momento de realizar nuestra investigación, puesto que es importante saber desde lo organizacional, académico y pedagógico de la institución.

También se implementó un cuestionario (Ver Anexo 5) que ayuda a caracterizar los recursos y materiales con los que cuenta la institución como son televisores, DVD, video beam, aula taller de matemáticas, grabadoras, materiales didácticos para matemáticas, software educativos matemáticas, entre otros. Esta caracterización se realiza para recopilar información que posibilite conocer los recursos y los materiales con los que cuenta la institución para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Contribuyendo estos elementos en

el momento de implementar nuestra propuesta en el aula de clase, siendo herramientas didácticas que ayudan en el proceso de formación tanto del docente como del estudiante.

7.1.4. Prueba diagnóstica

Este instrumento es uno de los más importantes de toda la fase (ver Anexo 1), ya que nos permite ver los conocimientos que tienen los estudiantes acerca de la temática de la probabilidad, además de evidenciar si los estudiantes saben asociar una lectura científica con la temática mencionada. Después de las observaciones de clase, se procede a realizar la prueba diagnóstica, la cual consta de siete preguntas relacionadas con la teoría de las probabilidades, las mismas que nos permitieron observar las falencias que tenían los estudiantes con dicho tema.

De las siete preguntas, algunas eran de selección múltiple con única respuesta y otras eran abiertas para que cada estudiante expusiera a su propio juicio lo que para ellos es la probabilidad, además de la relación que encontraron entre el texto y dicho tema.

La prueba contaba con un fragmento del libro “El diablo de los números” de Hans Magnus Enzensberger, del cual se desprendían unas preguntas concretas con única respuesta que cada estudiante debía saber responder, claro está, si éste tenía algún conocimiento de la teoría de las probabilidades. Otras de las preguntas eran un poco más abiertas, para que cada estudiante respondiera según sus propios conocimientos o de su experiencia cotidiana y asociara la lectura del fragmento del libro “El diablo de los números” con lo que para ellos era la probabilidad; y el resto de las preguntas tenían que ver un poco con situaciones de la vida real, de las cuales los estudiantes si bien necesitaba un conocimiento para dar respuesta a dichas preguntas, también podían relacionar su propia experiencia con las

situaciones planteadas y utilizar otros conocimientos matemáticos que no fueran propiamente el de la probabilidad.

A continuación se mostrará un fragmento de prueba realizada a los estudiantes.

¡Ahora sueño con el colegio!

Entonces se abrió la puerta, pero no fue el señor Bockel quien entró... fue el diablo de los números.

-Buenos días -dijo-. Según veo, ya estáis discutiendo otra vez. ¿De qué se trata?

-¡Bettina se ha sentado en mi sitio! -gritó Albert.

-Entonces simplemente cámbialo con ella.

-Pero es que no quiere -dijo Albert.

-Escríbelo en la pizarra, Robert -pidió el anciano.

-¿El qué?

-Escribe A para Albert y B para Bettina. Albert se sienta a la izquierda y Bettina a la derecha.

Robert no veía por qué tenía que escribir eso, pero pensó: Si le gusta, por mí que no quede.

AB

-Bueno, Bettina -dijo el diablo de los números-, ahora siéntate tú a la izquierda y Albert a la derecha.

¡Es curioso! Bettina no protestó. Se levantó como una niña buena e intercambió su sitio con Albert.

BA

escribió Robert en la pizarra.

En ese momento se abrió la puerta y entró Charlie, con retraso, como siempre. Se sentó a la izquierda de Bettina.

CBA

escribió Robert. Pero eso no le gustó a Bettina.

-¡Si hemos dicho a la izquierda -dijo-, que sea del todo a la izquierda!

-Está bien -bramó Charlie-. ¡Como quieras! Y ambos intercambiaron sus asientos:

BCA

Tabla 3. Fragmento prueba diagnóstica

Después de haber leído este fragmento, ayúdale a Robert a contestar:

1. Al llegar los otros 7 compañeros de Robert, quedan 11 compañeros. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden sentar los 11 compañeros de Robert en las cuatro sillas?
 - a. 10.564
 - b. 35.925.678
 - c. 39.916.800
 - d. 38.956.898
2. Del fragmento del libro “El Diablo de los Números”, anteriormente leído, ¿qué hay de probabilidad?

Tabla 4. Preguntas de prueba diagnóstica

7.2. Segunda fase: Reconstrucción

En la fase deconstructiva se pudo observar las falencias que tenían los estudiantes respecto a la Teoría de las probabilidades, lo cual nos permitió diseñar y construir unas estrategias plasmadas en unos planes de clase que nos permitirán mejorar la comprensión de la temática por parte de los estudiantes.

7.2.1. Planes de clase (Anexo 6)

Esta parte corresponde al desarrollo de una secuencia de actividades relacionadas a sistemas de conteo en grado noveno. Toda la secuencia (12 sesiones de clase) contó con siete planes de clase diseñados a partir de literatura científica y actividades didácticas

La construcción de los planes de clase y los instrumentos utilizados tienen como objetivo la integración de la literatura científica con el desarrollo de conceptos estadísticos tales como factorial, permutaciones, combinaciones; en general, la Teoría de las probabilidades, para causar en los estudiantes una experiencia estética y así mismo una mejor comprensión del tema.

A partir de los resultados de la prueba diagnóstica, se continuó con un proceso de registro y observación, que nos dio lugar a la creación de unos planes de clase relacionados con la Teorías de las probabilidades, utilizando diferentes estrategias y metodologías didácticas que nos facilitara la enseñanza del tema y a su vez una mayor comprensión por parte de los estudiantes.

En el primer plan de clase se desarrolló una lectura acerca de la historia de la probabilidad, de la cual se desprendieron una serie de preguntas, con el fin de dar a conocer a los

estudiantes un poco acerca del origen de la probabilidad y generar en ellos un poco de interés. En los planes 2 y 3 se dio la conceptualización de la teoría de las probabilidades con el fin de que los estudiantes primero comprendieran y luego relacionaran el enfoque clásico y el enfoque axiomático de la probabilidad.

El plan de clase N° 4 tenía como objetivo evaluar los conceptos trabajados en los planes de clase 2 y 3 a partir de un taller desarrollado en equipos de a tres estudiantes. El taller trataba de unos lanzamientos de monedas en el cual se trataba de confrontar la conceptualización con la experimentación, los estudiantes podrían corroborar o refutar la teoría vista en clase por medio de la experimentación.

A continuación se presenta la tabla que los estudiantes debían llenar en el lanzamiento de las monedas.

N° de lanzamientos	Sale “sello”	Sale “sello”
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
20		
40		
60		
80		
100		
120		

N° de lanzamientos	Sale “cara”	Sale “cara”
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
20		
40		
60		
80		
100		
120		

Tabla 5. Actividades de clase 4

Cada equipo contaba con dos tablas, una para el suceso “cara” y otra para el suceso

“sello”. Uno de los tres integrantes del equipo era el encargado de lanzar la moneda, otro el encargado de llenar la tabla respectiva para el suceso “cara” y el otro de llenar la tabla respectiva cuando la moneda cayera en sello. Después de terminar los lanzamientos, procedían a responder las siguientes preguntas: ¿Qué diferencias encuentras entre los sucesos “cara” y “sello”? Elaborar un polígono de frecuencias relativas y compáralo con el de tus compañeros. ¿Son iguales? ¿Qué conclusiones puedes sacar de esta experiencia? ¿Los resultados obtenidos concuerdan con la teoría?

Cada una de las preguntas tenían la intención de que los estudiantes observaran la veracidad de la teoría o por el contrario pudieran contradecirla y pudieran dar sus propias argumentaciones del por qué sí se cumplía o no dicha experimentación.

El plan de clase N° 5 tenía como objetivo integrar los conceptos de frecuencia relativa con la probabilidad, además, se pretendía generar en los estudiantes una experiencia estética logrando motivar y generar un interés en ellos. La intención de este plan era que los estudiantes crearan su propia ruleta con materiales de fácil acceso (cartón paja, clips, vinilos), y a partir de ella, realizar unos lanzamientos y llenar una tabla y al igual que el plan de clase 4, corroborar o refutar la teoría vista en clases pasadas.

N° de giros	Frecuencia relativa del azul	Frecuencia relativa del amarillo	P(az)	P(am)
5				
10				
15				
20				
25				
30				

Tabla 6. Actividades de clase 5.

Los estudiantes debían pronosticar antes de realizar los lanzamientos cuales iban a ser los resultados, y después de realizar los lanzamientos analizar y mirar los posibles factores de error si no se cumplía dicho pronostico o por el contrario corroborarlo.

En el plan de clase N°6 cada estudiantes debía realizar un árbol genealógico, a partir de la conceptualización de diagrama de árbol, en este plan, se realizó un concurso, en donde cada estúdiante podía poner a flote su creatividad e imaginación para plasmar en un diagrama la descendencia de su familia, utilizando diferentes materiales, dibujos, fotografías dependiendo de los gustos de cada estudiante. Más adelante se mostrarán las diferentes creaciones de los estudiantes y de la gran experiencia significativa que esta actividad generó en los estudiantes.

En el plan de clase N° 7 se abordó la lectura “El misterioso jarrón multiplicador” y a partir de ella, se contesta la pregunta que se encuentra al final. En este plan se pretendía que cada estudiante confrontara los conocimientos obtenidos en la clase para tratar de dar solución a la pregunta final. Lo más probable era que cada estudiante tratara de realizar un diagrama de árbol (lo cual era imposible por la extensión de los datos), pero ese era el objetivo, que cada uno se diera cuenta de que no se podía aplicar en este problema el diagrama de árbol. Y en ese preciso momento entrar a definirles el concepto de factorial para que ahora sí pudieran solucionar el problema.

En el desarrollo del plan de clase se aborda el concepto de diagrama de árbol que hace parte importante en la teoría de la probabilidad, debido a que es la técnica de conteo con la que más fácil se puede trabajar con los estudiantes.

De esta manera, las actividades desarrolladas a lo largo de la guía, le permitirán al estudiante cuestionarse y apropiarse de sus propios conocimientos, lo que puede provocar un mejor aprendizaje y comprensión de los temas y conceptos desarrollados.

Por otra parte, los materiales a utilizar pueden generar en los estudiantes una motivación e interés por el desarrollo de las actividades, puesto que se trabajará con una lectura que permite comprensión y aprendizaje de los conceptos abordados, ya que son actividades en las que no sólo está involucrado la tiza y el tablero sino lecturas con historias de la vida cotidiana de los estudiantes.

A continuación se muestra el cuento de “El misterioso jarrón multiplicador” y algunas de las preguntas orientadoras que se abordaron en la clase.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

EL MISTERIOSO JARRÓN MULTIPLICADOR

Masaichiro y Mitsumasa Anno

Esta es la historia de un jarrón y de lo que él había.

En el jarrón había agua, y parecía como si soplara un viento ligero en su interior, porque el agua formaba un ojalete.

El ojalete se convirtió en un mar ancho y profundo.

En el mar había 1 isla.

En la isla había 2 países.

En cada país había 3 montañas.

Sobre cada montaña había 4 reinos amurallados.

Dentro de cada reino amurallado había 5 aldeas.

En cada aldea había 6 casas.

En cada casa había 7 habitaciones.

En cada habitación había 8 armarios.

Dentro de cada armario había 9 cajas.

Dentro de cada caja había 10 jarrones.

Entonces, ¿cuantos jarrones había en todas las cajas?

La respuesta es sorprendente. Había 10! Jarrones.

Pero, ¡cuidado!, 10! No significa solamente 10 jarrones.

10! Significa “10 factorial” o 3 628 800.

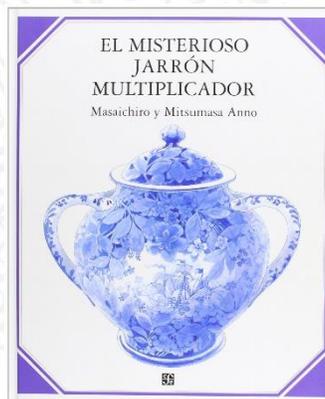


Tabla 7. Cuento matemático *El misterioso jarrón multiplicador* de Masaichiro y Mitsumasa Anno (2004)

1. ¿Cómo es que llegaron a ser tantos jarrones?

2. Después leer el texto anterior:

- Realiza un diagrama de árbol

Tabla 8. Algunas preguntas acerca del cuento

7.3. Tercera Fase: Evaluación

En esta tercera y última fase se aplica una prueba final integrada con literatura científica que permiten evidenciar la comprensión obtenida por los estudiantes respecto a la teoría de las probabilidades. En esta fase se comprueba y se verifica la efectividad de cada uno de los planes de clase realizados en la fase anterior, nos permite corroborar si los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo de la temática o si por el contrario no hubo comprensión alguna del mismo.

7.3.1. Prueba de verificación

La prueba de verificación nos muestra la eficacia que tuvieron los planes de clase y las actividades desarrolladas en cada una de ellas. Además, se puede reflexionar acerca de los logros obtenidos y de los cambios didácticos realizados en las clases que permitieron una mayor comprensión e interés por parte de los estudiantes en cuanto al aprendizaje no solo de la teoría de las probabilidades, tema nuevo para ellos, sino de las matemáticas en general.

En el desarrollo de esta prueba de verificación se abordan algunos conceptos importantes relacionados con la teoría de la probabilidad tales como: permutación y combinatoria, así como la relación que existe entre ellas.

De esta manera, las actividades desarrolladas a partir de literatura científica, le permitirán al estudiante cuestionarse y apropiarse de sus propios conocimientos, lo que puede provocar un mejor aprendizaje y comprensión de los temas y conceptos desarrollados.

Esta prueba se desarrolló a partir del juego creado por nosotros “Quién quiere ser matemático”, primero se realizó una lectura del cuento “Las semillas mágicas” de Mitsumasa Anno representadas en diapositivas, del cual se iban generando unas preguntas a las que los estudiantes repartidos en equipos debían ir respondiendo, poniendo de manifiesto los conocimientos adquiridos durante todo el período acerca de las Teoría de las probabilidades. Dichas preguntas después iban a ser la base del juego mencionado anteriormente. Después de terminado el juego, se le entregó a cada grupo una semilla la que fueron sembradas en las zonas verdes de la institución, de tal manera que esta actividad no solo quedara como un simple juego, sino que también genera conciencia en los estudiantes y poco de motivación al ver que las matemáticas también pueden ser divertidas.



Ilustración 3. Fragmento del cuento matemático *Las semillas mágicas* de Mitsumasa Anno (2004)

7.3.2. Categorías

En la siguiente tabla se identifican cuatro categorías, que nos permiten resumir y analizar los resultados obtenidos; cada categoría tiene una breve descripción y unos indicadores que nos permitirán seguir el proceso que tienen los estudiantes de acuerdo a las actividades desarrolladas.

Categorías	Descripción	Indicadores
Compresión Textual	El estudio de la lengua Fumero (2009) nos plantea que en diferentes educaciones se tiene como propósito fundamental el desarrollo de la competencia comunicativa de los alumnos, que aprendan a utilizar el lenguaje hablado y escrito para comunicarse de manera efectiva en diferentes situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de enunciados. • Expresa con sus propias palabras conceptos estadísticos.
Literatura Científica	La utilización de cuentos como herramientas didácticas para motivar y enseñar conceptos matemáticos en la escuela primaria dada la posibilidad que tiene el cuento de unir lo cognitivo con lo afectivo para causar motivación en los niños.	<ul style="list-style-type: none"> • Imagina situaciones nuevas a partir de la literatura científica. • Se deja mediar por la literatura científica. • Muestra gusto por la literatura.
Intertextualidad “Relación literatura-estadística”	Según Gutiérrez (2010), se habla de intertextualidad cuando se puede establecer una serie de relaciones suficientemente elaboradas entre un texto analizado y otros textos con los que se relacione.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones entre literatura y estadística. • Confronta lo teórico con lo práctico.
Representación enactiva e iconográfica	Según Aramburu (2004) citando a Bruner la presentación icónica es la representación de cosas por medio de una imagen, independiente de la acción (representación por imágenes) y la representación enactiva es la representación de cosas mediante la reacción inmediata de la persona (presentación por acción).	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta creativa y concretamente una situación estadística. • Anticipa resultados.

Tabla 9. Análisis de categorías

8. Análisis y resultados

En esta parte del trabajo, se mostrarán los resultados obtenidos en cada una de las fases de la investigación: deconstructiva, reconstructiva y evaluación. En cada una de estas, se pudo evidenciar unos resultados que dan cuenta del proceso y progreso que se obtuvo con cada una de las estrategias utilizadas a la hora de enseñar Teoría de las probabilidades en el grado noveno de la Institución educativa Escuela Normal Superior de Medellín.

8.1. Análisis y resultados de la fase deconstructiva

A continuación, se mostrarán los análisis y resultados de todos los instrumentos utilizados en la fase deconstructiva, cuyos elementos son: observaciones de clase, caracterizaciones (estudiantes, docentes, colegio) y prueba diagnóstica.

En las observaciones de las clases de matemáticas, se pudo evidenciar claramente que el sistema de enseñanza utilizado por la docente era poco creativo ante los ojos de los estudiantes, ya que la mayoría de las clases se basaban en la definición de conceptos, ejemplos y ejercicios evaluativos, claramente una estrategia tradicionalista que agrada poco a los estudiantes y no genera una motivación e interés en ellos.

Después de estas observaciones, realizamos una caracterización a los estudiantes, en donde se evidencia claramente el desinterés que tienen por la materia ya que en la gran mayoría de las encuestas mencionan que una de las materias de menor agrado es efectivamente las matemáticas, en donde las justificaciones declaradas por ellos es la complejidad de las temáticas y la metodología del profesor.



5. ¿Cuáles son las materias de menor agrado y justifique?: Matemáticas - NO entiendo nada

6. ¿Ha tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas? Sí No

7. Las posibles causas de esas dificultades son:

Desinterés personal por la materia <input checked="" type="checkbox"/>	La complejidad de las temáticas <input type="checkbox"/>
La metodología del profesor <input type="checkbox"/>	La poca preparación académica <input type="checkbox"/>
Los recursos utilizados <input type="checkbox"/>	Poco tiempo para profundizar <input type="checkbox"/>
Poca claridad en las exposiciones <input type="checkbox"/>	Poca capacidad del profesor para generar interés <input type="checkbox"/>

Otras: _____

8. ¿Qué percepción tienes acerca de las matemáticas? son difíciles y complejas

Ilustración 4. Percepción de estudiantes acerca las matemáticas.

Por otra parte, se pudo observar también que los estudiantes no tienen relación con literaturas científicas asociadas a las matemáticas, la gran mayoría le gusta leer pero no tienen conocimientos de estas lecturas que pueden ser enriquecedoras y motivadoras ya que se pueden integrar las áreas de lengua castellana y matemáticas.

A continuación se muestran algunas de las encuestas realizadas por los estudiantes

8. ¿Qué percepción tienes acerca de las matemáticas? _____
que para la vida en todo momento necesito de esta es muy importante y buena porque para esta necesitamos logica

9. En la enseñanza de las matemáticas, que materiales y recursos utiliza el profesor: fotocopias y libros

10. Cuando termine su bachillerato, piensa dedicarse a:
Seguir estudios superiores Trabajar Descansar

11. ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato? diseño Industrial

9. En la enseñanza de las matemáticas, que materiales y recursos utiliza el profesor: fotocopias,
liza.

10. Cuando termine su bachillerato, piensa dedicarse a:
Seguir estudios superiores Trabajar Descansar

11. ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato? Administración de
empresas

Ilustración 5. Respuestas de caracterización del estudiante

En la caracterización de la docente de matemáticas, se puede visualizar un poco el por qué los estudiantes no sienten agrado por la materia. A pesar de ser una excelente docente con mucha trayectoria, sus herramientas a la hora de enseñar dicha materia son un poco tradicionalistas, lo que resulta un poco tedioso para los estudiantes. Por otra parte, a pesar que la docente tiene conocimiento acerca de literaturas científicas relacionadas a las matemáticas, no ha hecho uso de estas para mediar alguna temática en las aulas de clase.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



4. ¿Tiene algún proyecto en la institución? Si No Cuál _____

5. ¿Sus clases están orientadas a partir de:
Un texto guía De sus talleres y guías propias Desde la web
Materiales del aula taller Otro: ¿Cuál?

6. ¿Su plan de clases esta focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo pedagógico institucional? Si No Justifique: *El plan de área es elaborado por los docentes del área, basándonos en los documentos reglamentarios (estándares, lineamientos, ...) y el modelo pedagógico.*

7. ¿Aproximadamente qué porcentaje de estudiantes pierden matemáticas en cada periodo académico?
Entre el 5% y 15% _____ Entre el 16% y 25% _____ Entre el 26% y 35% _____
Entre el 36% y 45% Entre el 46% y 55% _____ 60 % o mas _____

8. ¿En su práctica como docente, como se refleja el desarrollo de las competencias específicas de matemáticas? *Orientando mi trabajo con los estudiantes hacia el desarrollo de dichas competencias, teniendo en cuenta que el conocimiento sería como un mediador para desarrollar la competencia.*

Ilustración 6. Respuesta de caracterización de docente

En la caracterización de la institución se pudo evidenciar que contaban con buenos recursos didácticos que podían ser utilizados por los docentes para mediar las clases tanto de matemáticas como de otras asignaturas, pero claramente estos recursos no eran muy utilizados por los docentes a la hora de dar las clases lo que deja en evidencia que puede que las instituciones cuenten con materiales diferentes que ayuden a crear una clase distinta a las tradicionales de tiza y tablero, pero los docentes son un poco reacios en gran parte por

el escaso tiempo que les queda debido a otras actividades extracurriculares con las que cuenta la institución.

I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Nombre: ESCUELA NORMAL SUPE Municipio: MEDALLIN Urbana Rural

Niveles en los que presta el servicio educativo: Preescolar () B. Primaria () B. Secundaria ()
Media () Formación complementaria ¿Cuál? _____

En la media vocacional, la institución ofrece:

Formación académica Formación técnica () Especialidad: _____

Jornada(s) de funcionamiento de la institución:

J. Mañana J. Tarde J. Nocturna J. Única J. fines de semana

II. CATEGORIZACIÓN DEL PERSONAL:

ADMINISTRATIVO

Marque con una, el nivel educativo

	Cantidad	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Rector							<input checked="" type="checkbox"/>
Coordinador Académico						<input checked="" type="checkbox"/>	
Coordinador Convivencia					<input checked="" type="checkbox"/>		
Secretarias						<input checked="" type="checkbox"/>	

Ilustración 7. Respuesta caracterización del colegio

8.1.1 Análisis y resultados de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica nos deja como resultado el gran déficit que tienen los estudiantes del grado noveno C con el tema relacionado a la Teoría de las probabilidades. Se pudo observar en cada una de la pruebas realizadas que los estudiantes no contaban con conocimientos del tema que les permitiera resolver las preguntas concretas, pero, por otra parte, se pudo evidenciar que los estudiantes trataban de asociar la lectura propuesta del “Diablo de los números” con la temática. Lo que deja en entre dicho la capacidad que tienen estos de analizar las lecturas y la capacidad de comprensión que pueden generar un conocimiento relacionado a las matemáticas, en nuestro caso el de la estadística.

Además se observa que en la pregunta abierta acerca de “¿Qué entiendes por probabilidad?”, la gran mayoría tenían intuiciones más que conocimientos. Esta prueba diagnóstica nos permite corroborar que si bien los estudiantes no han tenido conocimiento alguno de la temática antes mencionada, sí cuentan con la capacidad de adentrarse en el texto de tal manera que sepan sacar un paralelo de la lectura con la matemática lo que nos permite seguir en nuestro camino acertado de que los estudiantes comprendan mejor las matemáticas mediadas por la literatura científica.

Algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en la pregunta ¿Qué entiendes por probabilidad? fueron las siguientes:

“La probabilidad es algo que puede ocurrir”, “Algo que sucede o no”, “No entiendo nada de probabilidad”, “Lo que se espera que suceda”, “Pronóstico” (Estudiantes del curso).

8.2. Análisis y resultados de la fase reconstructiva

El análisis de los resultados fue realizado con los planes de clase mencionados en el diseño metodológico, puesto que éstos son las herramientas utilizadas en la investigación.

El objetivo principal de este primer plan de clase era conocer a través de la lectura la historia de la probabilidad y con ella dar una introducción al concepto de Probabilidad; teniendo en cuenta algunas preguntas que ayudaban a la interpretación de dicho texto.

Con esta lectura se indaga a los estudiantes acerca de algunos conceptos muy importantes de la probabilidad como son los juegos de azar. De las indagaciones realizadas se dan algunos resultados importantes los cuales son:



“el azar que es algo de probabilidad se descubrió mucho antes que Jesús”, “yo pensé que la probabilidad solo la veíamos en matemáticas pero ahora veo que es muy antigua y que la utilizaban en ese tiempo para sus necesidades, con esos juegos raros con los huesos”.

De esta lectura y el análisis que realizaron los estudiantes, nos parece muy importante y de gran ayuda, que ellos conozcan una parte de la historia de las matemáticas, en nuestro caso, de la estadística. Es muy alentador en el momento que se les pregunta acerca de los inicios de la probabilidad porque ellos tienen unas bases sólidas, con las cuales pueden identificar y explicar en qué se basó el desarrollo de la probabilidad, dando como respuesta:

“nunca había escuchado de probabilidad o los juegos de azar en la época antigua pero me gustó el uso que le daban. Era muy raro jugar dados con huesos”. “Cuando leí una parte de la historia me sorprendió que lleve tanto tiempo el azar, pero me sorprendió mucho más al ver que los juegos con los huesos fueron un aporte a la probabilidad...”

Un segundo aspecto importante es que luego de realizar esta actividad se hicieron algunas preguntas acerca del concepto probabilidad y probabilidad en la vida cotidiana. Los estudiantes al tener ya una base histórica sobre la probabilidad, identificaron con mayor facilidad para ellos qué es la probabilidad y en dónde se puede utilizar, como se muestra a continuación:

“la probabilidad es una posibilidad, como cuando uno juega parques, uno tira los dados y hay posibilidades que salgan números” (estudiante del grado noveno).

Es gratificante el compromiso que se notó en el momento de enseñar la historia de la probabilidad, puesto que los estudiantes conocen poco de la historia de las matemáticas; al plantear esta actividad se muestra el primer avance que es el acercamiento a una teoría que



no conocía y que para ellos es nueva, como lo expresa *“yo pensé que la probabilidad era algo de lógica y más de cosas del destino, pero no es el destino sino las posibilidades que “haigan”*”.

De esto, se puede analizar, que la parte historia es importante cuando se quiere dar a conocer un concepto matemático, ya que, se acerca a la noción de una forma más dinámica y no tan teórica.

Cuando se llevaron a cabo los planes de clase 2 y 3, se pretendía que el estudiante comprendiera la probabilidad primero desde el concepto teórico y luego relacionarlo con su concepto axiomático. De estas clases, se muestra un avance significativo en la construcción del concepto de probabilidad, puesto que los estudiantes comprendieron con más facilidad el enfoque axiomático de la probabilidad porque tenían muy claro en enfoque teórico.

“claro, ya entendía cuando la profe decía resultados favorables por los posibles, hay que dividir los dos y así encontramos las posibilidades”

En el plan de clase 4 se tenía como objetivo evaluar los conceptos trabajados. En el momento de desarrollar la actividad la cual era lanzar monedas al azar y hacer algunos conteos, los estudiantes al realizar la actividad, tenían muy claro el concepto de probabilidad e identificaron con facilidad qué tipos de sucesos se podían presentar al momento de realizar este experimento aleatorio.

“cuando tiré las monedas, al principio se veía con una bobada y pensé que eso no me iba a dar pero cuando llené la tabla vi que se estaba cumpliendo lo que vimos en clase”

Es interesante como los estudiantes al realizar el experimento, confrontaron lo conceptual y lo axiomático, con este acercamiento el estudiante le da un sentido a los diferentes

“sucesos” que se dan cuando se trabaja con este tipo de experimentos y la aproximación que tienen acerca de la noción de probabilidad.

Los estudiantes al confrontar la teoría con la práctica, se dieron cuenta que lo enseñado en clase les podía servir para desarrollar este tipo de actividades, puesto que comprendieron que lo teórico se puede demostrar en lo práctico.

Cuando se realizó el plan de clase 5 se generó una experiencia estética, ya que los estudiantes se vieron motivados a realizar una ruleta muy bien elaborada. La intención de esta ruleta era que el estudiante relacionara todo lo visto en la clase y lo pusiera en práctica.

Elizabeth Toro Castañeda
 4ºc

1 Sin hacer girar la ruleta ¿cuál es la frecuencia esperada para el color azul y cuál para el amarillo?

R/ La frecuencia esperada es: que el azul sea mayor que el amarillo, o sea que salga más veces, ya que hay 3 partes pintadas de azul y una de amarillo ($3/4 \rightarrow$ azul), $1/4 \rightarrow$ amarillo.

2 Ahora gira la ruleta 30 veces y confirma tu pronóstico completando la siguiente tabla

NO GIROS	Frecuencia Relativa azul	Frecuencia Relativa Amarillo
5	$3/5$	$2/5$
10	$7/10$	$3/10$
15	$12/15$	$3/15$
20	$13/20$	$7/20$
25	$16/25$	$9/25$
30	$21/30$	$9/30$

3 los resultados de la tabla concuerdan con tu pronóstico

R/ Si porque como dije anteriormente al girar la ruleta, confirmando mi pronóstico salieron más veces el color azul que el amarillo deduzco que esto se da ya que es mucho más probable que azul salga porque hay 3 partes de 4 pintadas de azul ($3/4$) y una de amarillo ($1/4$)

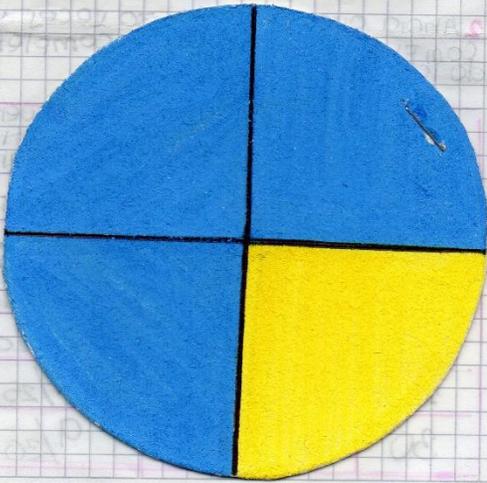




Ilustración 8. Respuesta de estudiante. Actividad con ruleta

En el momento en el que el estudiante realizaba los pronósticos de los lanzamientos, sus resultados eran acertados, se notaba un claro dómimo del tema y los análisis que realizaban de estos pronósticos daban cuenta de la claridad que tenían frente a los temas trabajados en clase.

No. giros	frecuencia color azul	frecuencia color rojo
5	4/5	1/5
10	6/10	4/10
15	9/15	6/15
20	12/20	8/20
25	18/25	6/25
30	21/30	9/30

P1. La frecuencia que esperaba mayormente era la del color azul por que es la que se repite mas veces en la ruleta (antes de girarla)

P3. des Pues de girar la ruleta pude llegar a la conclusión de que mi pronostico antes de girarla fue acertado

Manuela Moreno Londoño

Ilustración 9. Actividad de plan de clase. Ruleta

Para introducir el concepto de “diagrama de árbol”, los estudiantes debían realizar su árbol genealógico, construirlo y luego explicarlo. Los estudiantes con gran empeño realizaron el trabajo y hubo una afectación estética, puesto que cada uno al momento de realizar su

respectivo árbol creó muy buen material, con el que se pudo trabajar en clase para comprender de una manera dinámica el concepto de diagrama de árbol.



Ilustración 10. Árbol genealógico

Cuando se aplicó el plan de clase 7, los estudiantes realizaron una relación muy importante entre diagrama de árbol y factorial. En el momento de leer el cuento “el misterioso jarrón multiplicador”, se les pidió a los estudiantes representar la narración, lo cual se obtuvo como resultado:

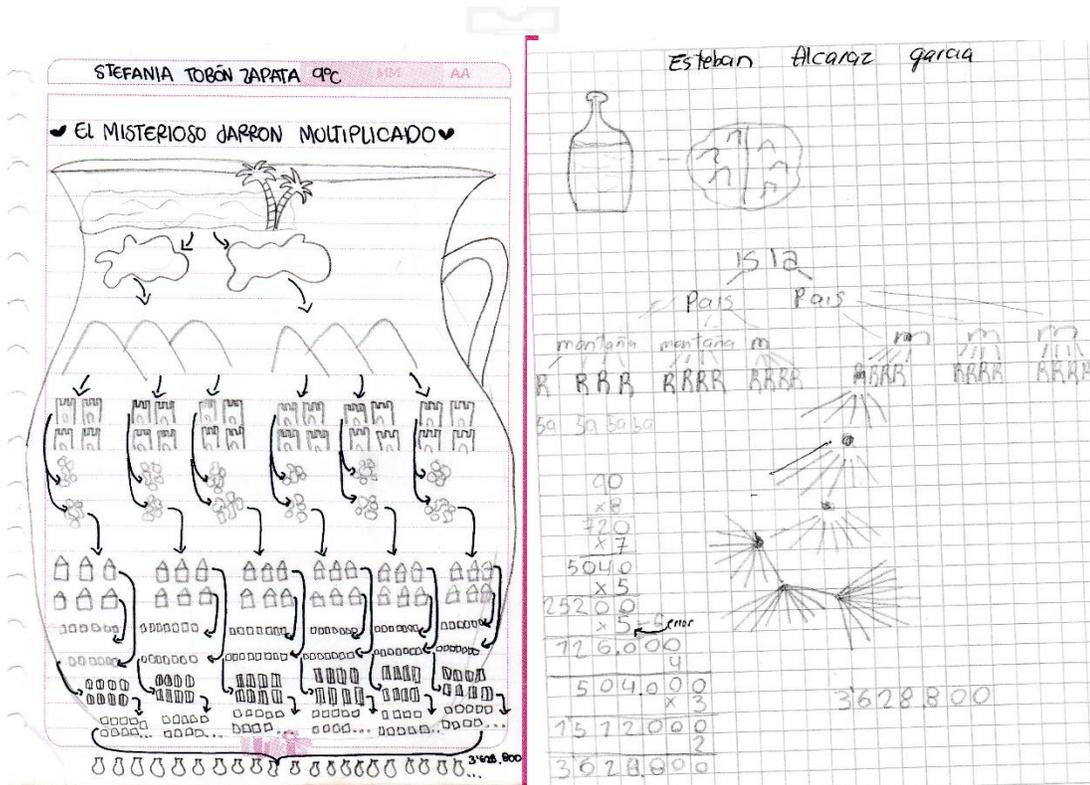


Ilustración 11. Representación del cuento El jarrón multiplicador por parte de los estudiantes

En la fotografía se ve relación que los estudiantes hacen entre los conceptos trabajados y el cuento, siendo esta relación mediada por la literatura científica. Es muy importante destacar como un cuento puede ayudar en la comprensión de una temática de estadística. La literatura científica ha mediado lo teórico con lo práctico solamente realizando la lectura de un cuento.

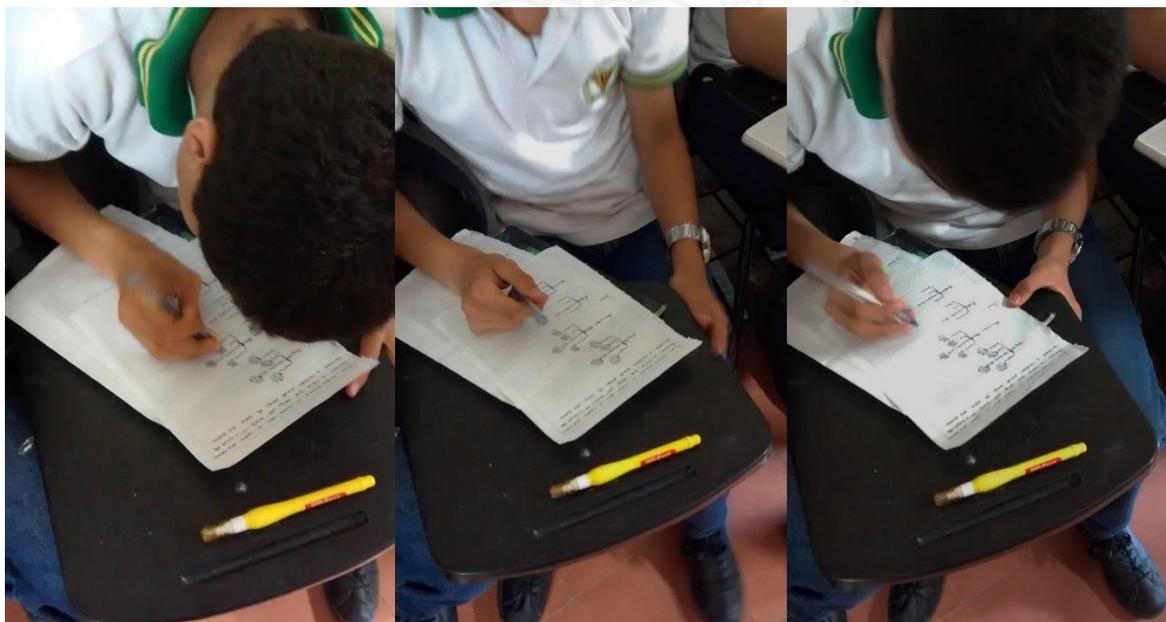


Ilustración 12. Representación del cuento por parte de los estudiantes

Los estudiantes intentaron ilustrar con un diagrama árbol el cuento, por al ver que este tenía demasiadas ramas, algunos no continuaron realizándolo y simplemente esperaron a que se dieran la respuesta, otros utilizaron diferentes métodos que les ayudara a llegar a la respuesta.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

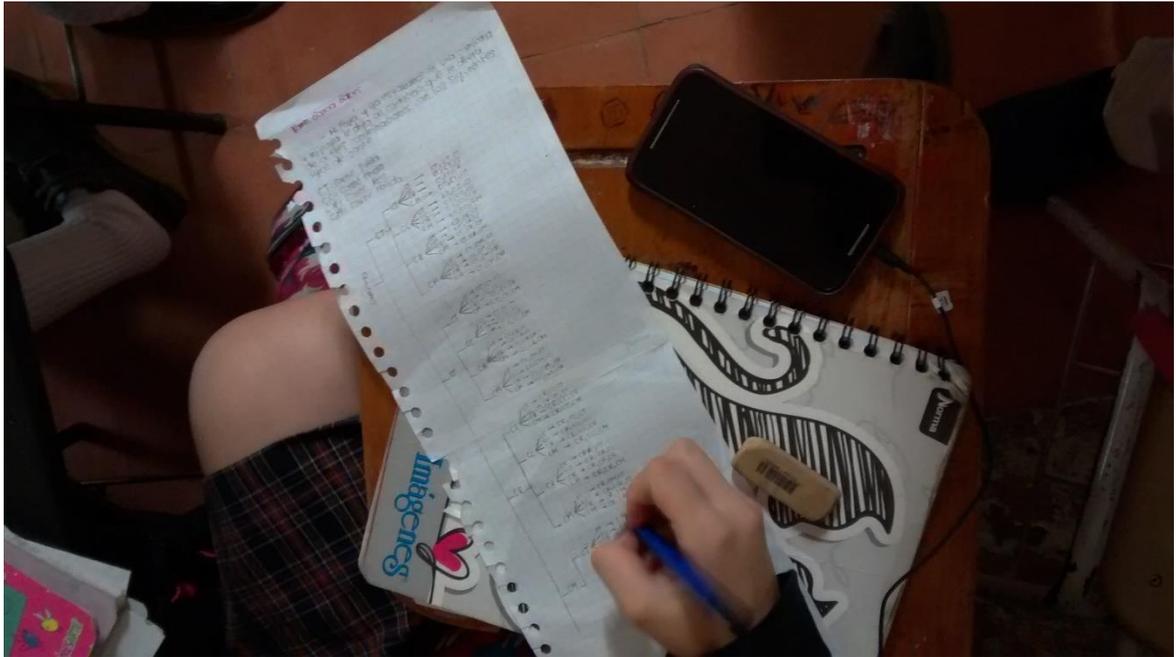


Ilustración 13. Representación con diagrama de árbol

Luego de finalizar con el cuento, se implementó el concepto de factorial y los estudiantes con esta herramienta encontraron un método más rápido que les permitió desarrollar los análisis que pedía el cuento.

8.3. Análisis y resultados de la fase evaluativa

El juego realizado de “quién quiere ser matemático” causó gran impacto en los estudiantes y en los profesores, ya que es un juego visto en televisión y el solo hecho de adecuarlo y llevarlo al aula para dar la clase de matemáticas generó gran impresión y motivación para enseñar matemáticas de otra manera. Cómo se trataba de un concurso, los estudiantes se

entusiasmaron a contestar cada una de las preguntas, además de mostrar el aprendizaje que obtuvieron durante todo el año escolar respecto a las Teorías de las probabilidades.



Ilustración 14. Intervención con actividad Quién quiere ser millonario

En el momento de cada grupo dar respuesta a las preguntas del cuento, se pudo observar que la mediación de la literatura científica si es una gran estrategia a la hora de dar una temática, ya que se pudo evidenciar el aprendizaje que tuvieron los estudiantes y el gran interés que estos mismos prestaron a la hora de llegar a la respuestas correctas.





Ilustración 15. Intervención y participación de los estudiantes

Al finalizar la actividad los estudiantes se mostraron contentos y entusiasmados, ya que fue algo distinto para ellos además de mostrar otra faceta de que las matemáticas pueden ser también divertidas.

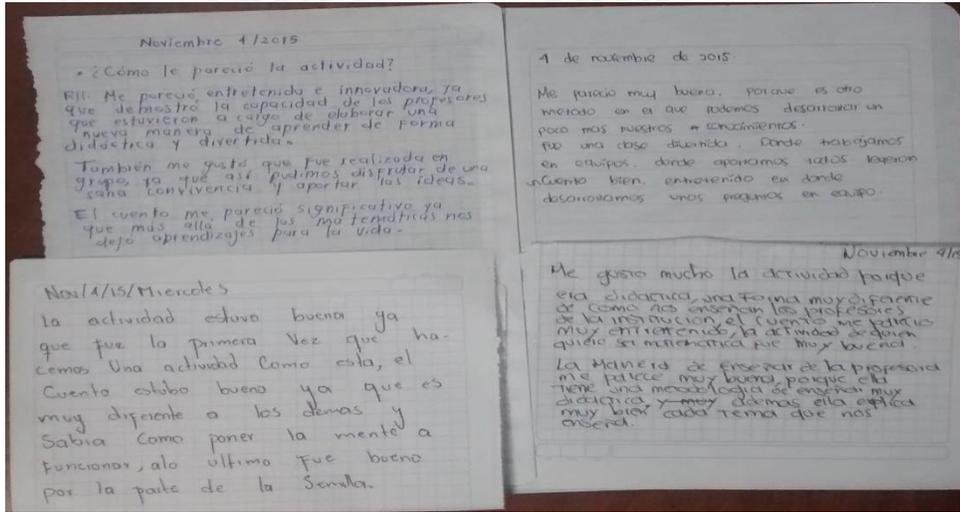


Ilustración 16. Comentarios de los estudiantes acerca de la intervención



9. Conclusiones

Los maestros que enseñan estadística deben preocuparse más por las trasposiciones didácticas necesarias para que se dé no sólo el aprendizaje sino la comprensión de esta en relación con la vida y la sociedad; la estadística no es una ciencia alejada de la vida, por el contrario, es una actividad social necesaria para enfrentar la incertidumbre del tiempo.

La literatura científica es un gran mediador a la hora de enseñar matemáticas, del cual los docentes si hicieran uso de esta estrategia se podría generar un mayor interés por parte de los estudiantes en las clases de matemáticas. Este trabajo nos permite como futuros docentes mirar desde otra perspectiva la enseñanza de las matemáticas, ya que esta estrategia permite salirse de la tradicionalidad con la que durante años se ha enseñado esta materia.

Las matemáticas siempre han sido vistas como algo aburridas, en gran medida esto es causado por las estrategias que utiliza el docente a la hora de su enseñanza, es por esto, que tratamos de vincular y crear una estrategia diferente que pudiera fomentar en los estudiantes otra perspectiva de la materia y se vieran motivados por el aprendizaje.

Las lecturas científicas utilizadas en diferentes clases, pudieron mostrar en gran medida que los estudiantes sabían asociar e integrar los conocimientos matemáticos y estadísticos, además de sorprenderse por la relación ente lo literario y lo científico; ellos asistieron a otra manera de ver la clase que les causó una experiencia estética en la medida que se sintieron afectados agradablemente tanto por las actividades realizadas como por las lecturas científicas utilizadas.

No obstante lo anterior, el trabajo apenas comienza; hay muchos vacíos en materia de enseñanza y aprendizaje. La literatura científica puede contribuir pero se requiere superar la resistencia a la literatura misma por parte de algunos estudiantes y se necesita que los maestros se comprometan más con la inclusión de lo estético, lo literario y lo lúdico en el aula de clases. Aquí trabajamos el tema de las probabilidades, pero somos conscientes que hace falta profundizar en la literatura científica para bachillerato y en la posibilidad didáctica que ofrece para la enseñanza de toda la estadística.

Por otra parte, la aplicación de la estrategia didáctica nos muestra la eficacia que tuvo la integración de la literatura científica en las clases de matemáticas, ya que se obtiene mejores resultados por parte de los estudiantes en las diferentes evaluaciones realizadas en clase, además de un gran interés por su propio aprendizaje.





10. Referencias

Acevedo, D. (2011). Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de décimo grado. Proyecto de grado para optar al título de Magíster en Educación. Recuperado el 4 de Mayo de 2015 desde

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1377/1/JC0712.pdf>

Anno, M. (2004). *Las semillas mágicas*. En: *Fondo de cultura económica*.

Anno, M. & Anno, M. (2004). *El misterioso jarrón multiplicador*. En: *Fondo de cultura económica*.

Aramburu, M. (2004). *Jerome Seymour Bruner: de la percepción al lenguaje*. En: Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016 desde

<http://rieoei.org/deloslectores/749Aramburu258.PDF>

Ausubel, D. (s.f.). Teoría del aprendizaje significativo. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016 desde

http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf

Azcarate, P. (1994). *La naturaleza de la matemática escolar: problema fundamental de didáctica de la matemática*. En: *Investigación en la escuela*, 4, 79-88.

Batanero, M. (2005). *Significados de la probabilidad en educación secundaria*. En: *Relime*, 8 (3), pp. 247-264.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Batanero, C. (2007). *Enseñanza de la estadística en los niveles no universitarios:*

algunos retos para la investigación. Recuperado el 4 de Mayo de 2015 desde

http://funes.uniandes.edu.co/1272/1/Batanero2008Ensenanza_SEIEM_93.pdf

Cobo, B. & Batanero, C. (2004). *Significados de la media en los libros de texto de secundaria*. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (1), 5-18.

Colera, J. (1990). *Situación de la enseñanza de la estadística en bachillerato*. *Estadística Española*, 32 (123), pp. 201-264.

De la Torre (s,f). *Taller de Estrategias Metodológicas*. Universidad Arturo Prat del Estado de Chile. Recuperado el 31 de Marzo del 2016 desde

https://www.unap.cl/prontus_unap/site/artic/20100609/asocfile/20100609095130/estrategias_metodologicas.pdf

Denzin, Norman K. & Lincoln, Yvonna S. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Third Edition. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc. Introduction. *The Discipline and Practice of Qualitative Research*: pp. 1-13. Recuperado el 6 de Marzo del 2016 desde

<http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/metodologia-de-la-investigacion-cualitativa/investigacioncualitativa.doc>

Díaz, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.

En: McGraw Hill.

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

- Díaz, C., Ortiz, J. & Serrano, L. (2007). *Un Estudio Experimental de las Dificultades de los Estudiantes en la Aplicación del Teorema de Bayes*. En: Investigación en Educación Matemática XI, pp. 199-208.
- Díaz, D., Palomino, J. & Primero, F. (2009). *El lenguaje matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina*. Tesis de grado para optar al título de Licenciatura en Educación básica con énfasis en Matemática. Universidad de Sucre. Colombia. Recuperado el 31 de Marzo de 2016 desde <http://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/109/2/T500.7D542e.pdf>
- Enzensberger, H. (1997). *El diablo de los números*. En: Editorial Siruela.
- Fernández, A. (2001). Obstáculos para la enseñanza de la probabilidad en los estudiantes de economía y administración y dirección de empresas. En: *Jornadas Europeas de Estadística*. Palma de Mallorca, Universidad de Málaga.
- Flores, P. (1998). Concepciones y creencia de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza. Editorial Comares. Recife, España. Recuperado el 30 de Marzo de 2016 desde <http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Tesis/Tesis.pdf>
- Fumero, F. (2009). *Estrategias didácticas para la comprensión de textos. Una propuesta de investigación acción participativa en el aula*. Revista Investigación y Postgrado. Vol. 24 N°2009.
- Goodman, K. (1996). *La lectura y los textos escritos. Una perspectiva transaccional Sociopsicolingüística*. En: Asociación Internacional de Lectura. Lectura y Vida.

González, A. (2004). *Estrategias de comprensión lectora*. En: Síntesis

Gutiérrez, R. (2010). *Intertextualidad: teoría, desarrollos, funcionamiento*. En: Editorial del Cargo. Recuperado el 4 de Agosto de 2016 desde

<http://www.biblioteca.org.ar/libros/154929.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2006). *Metodología de la investigación*. En: McGraw Hill. Recuperado el 4 de Mayo de 2015 desde

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Henao, R. (2015) *Elementos para una Didáctica de la Matemática*. Documento de trabajo para la Asignatura “Integración Didáctica VIII” en la Universidad de Antioquia.

Henao, R. (s.f) Un teorema literario y otros ensayos de interés en educación matemática

Henao, R. (2016) propuesta de práctica pedagógica 2016-2.

Martínez, M. (1994). *Aprendizaje de las matemáticas y formación docente*. Tesis para optar al título de Maestría en Enseñanza Superior. Monterrey, México. Recuperada el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://eprints.uanl.mx/7014/1/1020074559.PDF>

Matemáticas en la Educación Secundaria. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana., Vol. X, N2. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/socas-machin.pdf>

MEN, (1994). Ley General de Educación. Recuperado el 10 de Mayo de 2015 desde

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf

MEN, (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Recuperado el 18 de Abril de 2015 desde

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-89869_archivo_pdf9.pdf

MEN, (2009). Decreto No 1290. Recuperado el 10 de Mayo de 2015 desde

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf

Nortes, A. (1998). Estadística y probabilidad: una propuesta didáctica para la enseñanza secundaria. En: *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 32, pp. 59-72.

Núñez, F., Sanabria, G. & García, P. (2004). Sobre la Probabilidad, lo Aleatorio y su Pedagogía. Recuperada el 8 de Mayo de 2015 desde

<http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV5n1Jun2004/FelixSanabriaGarcia/>

Ortiz, J. J., Batanero, C. & Serrano, L. (2001). El lenguaje probabilístico en los libros de texto. *Suma*, 38, 514.

Pajares, A. & Tomeo, V. (2009). Didáctica de la Estadística y la Probabilidad en Secundaria: Experimentos motivadores. Recuperado el 1 de Mayo de 2015 desde

http://estudiosestadisticos.ucm.es/data/cont/docs/12-2013-02-06-CT03_2009.pdf



Restrepo, B. (2004). *La Investigación-acción educativa y la construcción de saber*

pedagógico. En: Revista Educación y Educadores, 7, pp. 45-56.

Rodríguez, M. (2011). La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico. Números. C. 77. Revista de Didáctica de las Matemáticas. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

http://www.sinewton.org/numeros/numeros/77/Articulos_01.pdf

Rodríguez, D. & Valdeoriola, J. (2009). *Metodología de la investigación*. En: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 6 de Septiembre de 2016 desde

http://www.zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_cast-nodef/PID_00148556-0.pdf

Sandoval, C. (1996). Investigación cualitativa: Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/wordpress/wp-content/uploads/2010/12/Restrepo-B.-Investigaci%C3%B3n-en-educaci%C3%B3n-1996.pdf>

Solbes, J. & Vilches, A. (1997). Interacciones y la Enseñanza de la Física y Química. (Spanish). Interactions and the Teaching of Physics and Chemistry. (English). Science Education, 81(4), 379. Retrieved from

<http://www.learningdomain.com/STS.Chem.Physics.pdf>

Socas, M. (2003). Naturaleza del conocimiento matemático y sus implicaciones en la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Módulo 1: Matemáticas y



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Sociedad. Curso Universitario Interdisciplinar “Sociedad, Ciencia, Tecnología y

Matemáticas” 2003. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<https://imarrero.webs.ull.es/sctm03.v2/modulo1/MSocas.pdf>

Socas, M. & Camacho, M. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las

Matemáticas en la Educación Secundaria. Boletín de la Asociación Matemática

Venezolana., Vol. X, N2. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/socas-machin.pdf>

Struik, D. (1999). La matemática sus orígenes y su desarrollo. Ediciones Elaleph.

Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/lamateorigdesar.pdf>

Vásquez, J. (s.f). Matemáticas, ciencias y Tecnología: una relación profunda y duradera.

Universidad autónoma de Madrid. Recuperado el 30 de Marzo de 2015 desde

<http://www.mat.ucm.es/~rrdelrio/documentos/jlvazquez.pdf>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

11. Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica



Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín
Universidad de Antioquia
Prueba diagnóstica de Probabilidad
Grado: Noveno C



La siguiente prueba fue diseñada para saber qué conocimientos tiene usted acerca de probabilidad. La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Lea el siguiente fragmento del libro “El Diablo de los Números” de Hans Magnus Enzensberger y conteste las preguntas que se encuentran al final.

Robert estaba delante del todo, en la pizarra.

En el primer banco se sentaban sus dos mejores amigos de clase: Albert, el futbolista, y Bettina, la de las trenzas. Como siempre, los dos estaban discutiendo. Esto es lo que me faltaba, pensó Robert.

¡Ahora sueño con el colegio!

Entonces se abrió la puerta, pero no fue el señor Bockel quien entró... fue el diablo de los números.

-Buenos días -dijo-. Según veo, ya estáis discutiendo otra vez. ¿De qué se trata?

-¡Bettina se ha sentado en mi sitio! -gritó Albert.

-Entonces simplemente cámbialo con ella.

-Pero es que no quiere -dijo Albert.

-Escríbelo en la pizarra, Robert -pidió el anciano.

-¿El qué?

-Escribe A para Albert y B para Bettina. Albert se sienta a la izquierda y Bettina a la derecha.

Robert no veía por qué tenía que escribir eso, pero pensó: Si le gusta, por mí que no quede.

AB

-Bueno, Bettina -dijo el diablo de los números-, ahora siéntate tú a la izquierda y Albert a la derecha.

¡Es curioso! Bettina no protestó. Se levantó como una niña buena e intercambió su sitio con Albert.

BA

escribió Robert en la pizarra.

En ese momento se abrió la puerta y entró Charlie, con retraso, como siempre. Se sentó a la izquierda de Bettina.

CBA

escribió Robert. Pero eso no le gustó a Bettina.

-¡Si hemos dicho a la izquierda -dijo-, que sea del todo a la izquierda!

-Está bien -bramó Charlie-. ¡Como quieras! Y ambos intercambiaron sus asientos:

BCA

Albert no se quedó conforme con eso.

-Pero yo prefiero sentarme con Bettina -gritó.

“Uno no puede fiarse de las cosas que sueña. Solamente de los números. En ellos sí se puede confiar.” (Hans Enzensberger)



Charlie fue tan bondadoso que se levantó sin más y le dejó su sitio a Albert.

BAC

Si esto sigue así, se dijo Robert, podemos olvidarnos de esta clase de Matemáticas. Pero siguió así, porque ahora era Albert el que quería sentarse del todo a la izquierda.

-Pero entonces tenemos que levantarnos todos -dijo Bettina-. No veo por qué, pero si no hay más remedio... ¡Ven, Charlie!

Y cuando volvieron a sentarse la cosa estaba así:

ABC

Naturalmente, no duró mucho.

-No aguanto un minuto más al lado de Charlie -afirmó Bettina. Realmente rompía los nervios. Pero, como no paraba, los otros chicos tuvieron que ceder. Robert escribió:

CAB

-Y ahora basta -dijo.

-¿Tú crees? -preguntó el diablo de los números-. Esos tres aún no han ensayado todas las posibilidades. ¿Qué os parecería sentaros Albert a la izquierda, Charlie en el centro y Bettina a la derecha?

-¡Jamás! -gritó Bettina.

-No te pongas así, Bettina -dijo el anciano.

A regañadientes, los tres se levantaron y se sentaron así:

ACB

-¿Te das cuenta, Robert? ¡Eh, Robert, te estoy hablando! Seguro que a estos tres no se les ocurre.

Robert alzó la vista hacia la pizarra:

AB CBA
BA BCA
BAC
ABC
CAB
ACB

-Creo que hemos probado todas las posibilidades -dijo.

-Eso creo yo también -dijo el diablo de los números-. Pero no puede ser que en vuestra clase sólo seáis cuatro. Me temo que aún faltan unos cuantos.

Apenas lo había dicho cuando Doris abrió la puerta. Estaba sin aliento.

-¿Qué ocurre aquí? ¿No está el señor Bockel? ¿Quién es usted? -preguntó al diablo de los números.

-Sólo estoy aquí de manera excepcional -dijo el anciano-. Vuestro señor Bockel se ha tomado el día libre. Ha dicho que ya no podía más. Que vuestra clase es demasiado movida para él.

-Ya lo puede decir -replicó Doris-. están todos cambiados de sitio. ¿Desde cuándo es ése tu sitio, Charlie? ¡Ahí me siento yo!

-Entonces propón un orden para sentarse, Doris -dijo el diablo de los números.

-Yo seguiría simplemente el orden alfabético -dijo ella-. A de Albert, B de Bettina, C de Charlie, etc. Eso sería lo más sencillo.

-Como quieras. Intentémoslo.

Robert anotó en la pizarra:

ABCD

Pero los demás no estaban en absoluto de acuerdo con el orden propuesto por Doris. En la clase andaba suelto el Diablo. Bettina era la peor. Mordía y arañaba cuando alguien no quería ceder su sitio. Todo el mundo empujaba y se daba codazos. Pero, con el tiempo, ese loco juego empezó a gustarles a los cuatro. El cambio se producía cada vez más deprisa, de tal modo

“Uno no puede fiarse de las cosas que sueña. Solamente de los números. En ellos sí se puede confiar.” (Hans Enzensberger)

DE ANTIOQUIA

1803



que Robert no daba abasto en sus anotaciones. Por fin, la banda de los cuatro hubo ensayado todos los órdenes posibles y en la pizarra ponía:

ABCD	BACD	CABD	DABC
ABDC	BADC	CADB	DACB
ACBD	BCAD	CBAD	DBAC
ACDB	BCDA	CBDA	DBCA
ADBC	BDAC	CDAB	DCAB
ADCB	BDCA	CDBA	DCBA

Menos mal que hoy no han venido todos, pensó Robert, de lo contrario no acabaríamos nunca.

Entonces se abrió la puerta y Enzo, Felicitas, Gerardo, Heidi, Iván, Jeannine y Karol se precipitaron a entrar.

-¡No! -gritó Robert-. ¡Por favor, no! ¡No os sentéis! Voy a volverme loco.

Comprensión

Después de haber leído este fragmento, ayúdale a Robert a contestar las preguntas 1 y 2:

- Al llegar los otros 7 compañeros de Robert, quedan 11 compañeros. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden sentar los 11 compañeros de Robert en las cuatro sillas?
 - 10.564
 - 35.925.678
 - 39.916.800
 - 38.956.898
- Si hay once personas que se están despidiendo con un apretón de mano, ¿cuántos apretones de manos se van a dar?
 - 44
 - 48
 - 55
 - 66
- ¿Qué entiendes por Probabilidad?

- Del fragmento del libro “El Diablo de los Números”, anteriormente leído, ¿qué hay de probabilidad?

- Se lanza un dado sobre una mesa. ¿Cuál es la probabilidad de que caiga el número 6?
 - 6
 - 1/6
 - 1
 - Ninguna de las anteriores.
- De los 36 alumnos de una clase, a 13 les gusta las matemáticas y a 19 el inglés. Cinco alumnos eligieron ambos, y el resto no escogió ninguno de ellos. Si se elige al azar un alumno de dicha clase, ¿cuál es la probabilidad que no le gusta ninguna de las dos materias?
 - 0,09%
 - 0,25%
 - 9%
 - 25%
- ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar una moneda balanceada al aire salga cara?
 - 1%
 - 50%
 - 25%
 - 100%

“Uno no puede fiarse de las cosas que sueña. Solamente de los números. En ellos sí se puede confiar.” (Hans Enzensberger)

Anexo 2. Caracterización de los estudiantes



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES**

Institución Educativa: _____ Fecha: _____

Objetivo: Recopilar información que posibilite caracterizar los estudiantes que hacen parte de la práctica pedagógica de la Licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Sexo: _____ Grado: _____ Edad: _____ Estrato socio-económico _____

1. ¿Con quién vive? Padres hermanos abuelos tíos otros ¿cuáles? _____

2. Nivel educativo de las personas con las que vive

Familiar	Ninguno	Primaria	Secundaria	Técnico	Universidad
Padre					
Madre					
Hermanos					
Abuelos					
Tíos					
Otro: _____					

3. Actividad económica a la que se dedican sus padres o acudientes: _____

4. ¿Cuáles son las materias de mayor agrado y justifique?: _____

5. ¿Cuáles son las materias de menor agrado y justifique?: _____

6. ¿Ha tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas? Sí ___ No ___

7. Las posibles causas de esas dificultades son:

Desinterés personal por la materia _____ La complejidad de las temáticas _____
 La metodología del profesor _____ La poca preparación académica _____
 Los recursos utilizados _____ Poco tiempo para profundizar _____
 Poca claridad en las exposiciones _____ Poca capacidad del profesor para generar interés _____
 Otras: _____



8. ¿Qué percepción tienes acerca de las matemáticas? _____

9. En la enseñanza de las matemáticas, que materiales y recursos utiliza el profesor: _____

10. Cuando termine su bachillerato, piensa dedicarse a:

Seguir estudios superiores Trabajar Descansar

11. ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato? _____

12. Cree usted que los recursos de la institución son suficientes para lograr buenos resultados en la clase de matemáticas. Si: ____ No: ____ Justifique: _____
Justifique: _____

13. ¿Conoce usted algún libro de cuento, novela o poesía que tenga que ver con la matemática? Sí: ____
No: ____ ¿Cuál? _____

14. ¿Qué cree que hace falta para que haya un mejor aprendizaje de la matemática? _____

“Dime qué lees y te diré: quién eres, cómo eres, para qué sirves y cuál es tu futuro”

Eurípides



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 3. Caracterización de los docentes



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES

Institución Educativa: _____ Fecha: _____

Buenos días. Nuestro objetivo es recopilar información que posibilite caracterizar a los docentes de matemáticas de las instituciones cooperadoras de la práctica pedagógica de la Licenciatura de matemáticas y física de la Universidad de Antioquia. La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

1. Sexo m f Años de experiencia como docente: _____
2. Título obtenido: Normalista Licenciado Tecnólogo Profesional no docente
Especialista Maestría Doctorado
3. ¿Pertenece a algún grupo académico o de investigación? Si No Cuál _____

4. ¿Lidera algún proyecto en la institución? Si No Cuál _____

5. ¿Sus clases están orientadas a partir de:
Un texto guía De sus talleres y guías propias Desde la web
Materiales del aula taller Otro: ¿Cuál? _____
6. ¿Su plan de clases esta focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo pedagógico institucional? Si ___ No ___ Justifique: _____

7. ¿Aproximadamente qué porcentaje de estudiantes pierden matemáticas en cada periodo académico?
Entre el 5% y 15% ___ Entre el 16% y 25% ___ Entre el 26% y 35% ___
Entre el 36% y 45% ___ Entre el 46% y 55% ___ 60 % o mas ___
8. ¿En su práctica como docente, como se refleja el desarrollo de las competencias específicas de matemáticas? _____

9. ¿Conoce libros de literatura que puedan ser utilizados en la clase de matemática? Si ___ No ___
¿Cuáles? _____

10. ¿Ha utilizado como mediación algún tipo de literatura en la clase de matemáticas? Si: ___ No: ___
11. ¿Cuenta la institución con bibliografía suficiente para la clase de matemáticas? Si: ___ No: ___

Anexo 4. Caracterización de la institución



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Objetivo: Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general de la institución, desde lo organizacional, académico y pedagógico.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Nombre: _____ **Municipio:** _____ **Urbana** ___ **Rural** ___

Niveles en los que presta el servicio educativo: Preescolar () B. Primaria () B. Secundaria ()
Media () Formación complementaria () ¿Cuál? _____

En la media vocacional, la institución ofrece:

Formación académica () Formación técnica () Especialidad: _____

Jornada(s) de funcionamiento de la institución:

J. Mañana ___ J. Tarde ___ J. Nocturna ___ J. Única ___ J. fines de semana ___

II. CATEGORIZACIÓN DEL PERSONAL:

ADMINISTRATIVO

Marque con una, el nivel educativo

	Cantidad	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Rector							
Coordinador Académico							
Coordinador Convivencia							
Secretarias							

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



DOCENTES

Indique el número de docentes en cada nivel educativo

	Cantidad total	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Preescolar							
Primaria							
Básica secundaria							
Media Vocacional							

III. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL P.E.I

1. Modelo o corriente pedagógica que orienta el P.E.I
Explique si existe o no relación y coherencia entre el componente teleológico (misión, visión, filosofía) con el modelo pedagógico y los proyectos institucionales.
2. Describa cómo el sistema institucional de evaluación se articula a las políticas establecidas en la legislación nacional (decreto 1290) y a los enfoques y lineamientos del MEN.
3. Describa como está organizado el plan de área de matemáticas, si su estructura está enfocada en los lineamientos curriculares y los Estándares básicos de competencia en matemáticas. (Apoyarse en el documento anexo).

IV. RESULTADOS ACADÉMICOS INSTITUCIONALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Realice un rastreo estadístico de los resultados académicos institucionales de matemáticas en el 2012 en cada periodo. (Puede apoyarse en tablas o gráficos).

V. RESULTADOS OBTENIDOS EN PRUEBAS EXTERNAS:

1. RESULTADOS PRUEBAS SABER – ICFES

Año	NIVEL OBTENIDO INSTITUCIONAL
2011	
2012	
2013	
2014	

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803



PROMEDIO SABER- ICFES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Año	PROMEDIO
2011	
2012	
2013	
2014	

En el área de matemáticas realice un análisis de los resultados de la pruebas Saber -Icfes, por componente y competencia (realizar gráficos o tablas)

2. RESULTADOS PRUEBAS SABER EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

<http://www.icfessaber.edu.co/historico.php/home/buscar>

Año	PROMEDIO 5° GRADO	PROMEDIO 9° GRADO

Realice un gráfico o tabla que ilustre los resultados de las pruebas Saber en los grados 5 y 9° en el 2009 y 2012 en cada una de las competencias y componentes del área.

Identifique las debilidades y fortalezas específicas en cada competencia y componente.

Haga el análisis respectivo de estos resultados.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 5. Caracterización de los recursos y materiales



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y MATERIALES

Institución Educativa: _____ -Fecha: _____

Objetivo: Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general de los recursos con que cuenta la institución para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

1. Marque con una x si existen cada uno de los siguientes elementos o dependencias dentro de la institución.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aula de audios visuales | <input type="checkbox"/> Video beam |
| <input type="checkbox"/> Televisor | <input type="checkbox"/> Materiales didácticos para matemáticas |
| <input type="checkbox"/> DVD | <input type="checkbox"/> Libros actualizados de matemáticas |
| <input type="checkbox"/> Aula taller de matemáticas | <input type="checkbox"/> Software educativos matemáticas |
| <input type="checkbox"/> Biblioteca actualizada | <input type="checkbox"/> Otros ¿cuáles? |
| <input type="checkbox"/> Grabadora | _____ |
| <input type="checkbox"/> Sala de informática para el uso del aprendizaje en matemáticas | _____ |
| <input type="checkbox"/> Internet | |

2. ¿Cómo docente de matemáticas, con qué frecuencia utiliza los anteriores elementos para orientar su área?

Elementos	Frecuencia				
	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Aula de audio visuales					
Televisor					
DVD					
Aula taller de matemáticas					
Grabadora					
Sala de informática para el uso de matemáticas					
Software educativos para matemáticas					
Internet					
Video beam					
Materiales didácticos para matemáticas					
Libros actualizados de matemáticas					

Anexo 6. Planes de clase

	Clase 1	
Grado: 9º	Duración: 2 Horas	
Areas integradas: Probabilidad		

Objetivo: Conocer a través de la lectura la historia de la probabilidad y con ella dar una introducción al concepto de Probabilidad.

PARTE 1

Actividad: Leer el siguiente texto llamado “Origen de la Probabilidad”, luego de leerlo, contestar las preguntas relacionadas con el texto que se encuentran al final.

ORIGEN DE LA PROBABILIDAD

Los conceptos de azar e incertidumbre son tan viejos como la civilización misma. La humanidad siempre ha debido soportar la incertidumbre acerca del clima, de su abastecimiento de alimentos y de otros aspectos de su medio ambiente, y ha tenido que esforzarse por reducir esta incertidumbre y sus efectos. Incluso la idea de juego de azar tiene una larga historia. Aproximadamente por el año 3500 a.C., los juegos de azar eran practicados con objetos de hueso, considerados como los precursores de los dados, y fueron ampliamente desarrolladas en Egipto y otros lugares. Dados cúbicos con marcas virtualmente idénticas a las de los dados modernos han sido encontrados en tumbas egipcias que datan del año 2000 A.C. Sabemos que el juego con dados ha sido popular desde esa época y que fue parte importante en el primer desarrollo de la teoría de la probabilidad.

En 1520, cuando era estudiante de la Universidad de Padua, Hierónimo Cardán escribió el libro sobre juegos de azar pero fue publicado en latín solo hasta 1663, ochenta y siete años después de su muerte. Aunque la historia de la probabilidad se inicia con la correspondencia entre Pascal y Fermat, este libro fue texto de referencia de estos dos genios de la matemática ya que en él se formulan importantes ideas referentes a la probabilidad, a pesar de que es en esencia un libro de juegos de azar.

En esta obra se encuentra implícita la ley de los grandes números, así como también en ella calcula probabilidades de obtener algunos resultados en juegos de cartas y especialmente en el denominado póker medieval. La llamada escuela probabilística o enciclopédico temática surge en Francia a partir del uso de la matemática en el cálculo de probabilidades como instrumento de investigación.

Basándose en dicha correspondencia, el físico-astrónomo-matemático alemán Christian Huygens, maestro de Leibniz, publicó en 1656 el libro *De ratiociniis in ludo aleae* (Razonamientos en juegos de azar), el primer libro impreso sobre probabilidad.

El cálculo de probabilidades nace con Blaise Pascal (1623-1662) y Pierre de Fermat (1601-1665). Al tratar de dar soluciones a problemas relacionados con juegos de azar planteados



por Antonio Gamboud, más conocido con el título nobiliario de caballero de Meré. Posteriormente muchos otros matemáticos prestigiosos como Abraham De Moivre(1667-1754), Pierre Simón Laplace (1749-1827) y Carl Friedrich Gauss (1777-1855), hicieron trascendentales aportes a esta teoría hasta convertirla en el principal instrumento de análisis de los fenómenos aleatorios.

Durante los S. XIX y XX se destacaron algunos estadísticos como: EGON PEARSON, (1895-1980), ANDREI KOLMOGOROV, (1903-1987), P.L CHEBYSHEV, (1821-1894), ANDREI MARKOV, (1856- 922) y A.M LYAPUNOV (1857 -1918).

PREGUNTAS

1. ¿En que se basó el desarrollo de la primera teoría de la probabilidad?

2. ¿En qué tiempo y quienes empezaron o se iniciaron los juegos de azar?

3. ¿Quién fue la primera persona en escribir un libro sobre juegos de azar?, ¿En qué año lo publicó?

4. ¿Quién y en qué año publicó el primer libro impreso sobre probabilidades? ¿Qué título recibió dicha obra?

5. ¿Según el texto quienes pueden ser considerados como los padres de la probabilidad?

6. Escriba el nombre de 3 representantes de la teoría de la probabilidad en los siglos XIX y XX.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

PARTE 2

PROBABILIDAD

Preguntas introductorias

¿Para ustedes qué es probabilidad? ¿Qué conocen de probabilidad? ¿A qué se le puede llamar probabilidad? ¿Cuáles ejemplos de la vida cotidiana se pueden relacionar con probabilidad?

Definición: Probabilidad es el grado de incertidumbre o creencia de que algún fenómeno o suceso pueda ocurrir y la forma de determinarlo o cuantificarlo numéricamente.

La probabilidad es un número entre 0 y 1 que permite predecir la ocurrencia de un evento o suceso dependiendo del entorno en el que se encuentre.

Por eso la fórmula general de una probabilidad es:

$0 \leq P(A) < 1$ (La probabilidad de un suceso A es mayor o igual cero, pero menor que uno).

La probabilidad de un suceso A = $P(A) = \frac{N^{\circ} \text{ de casos favorables}}{N^{\circ} \text{ total de casos posibles}}$ también conocida como regla de Laplace.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



	Clase 2	
Grado: 9º	Duración: 2 Horas	
Áreas integradas: Probabilidad		

Objetivo: Comprender el concepto de la teoría de la probabilidad.

PROBABILIDAD

La probabilidad de un suceso es un número, comprendido entre 0 y 1, que indica las posibilidades que tiene de verificarse cuando se realiza un experimento aleatorio.

EXPERIENCIAS DE AZAR

Hay situaciones en la vida diaria en las que no podemos saber qué resultado va a salir, pero sí sabemos los posibles resultados; son situaciones que dependen del azar.

Al lanzar una moneda al aire no sabemos si saldrá cara o sello, pero si conocemos los posibles resultados. Cuando lanzamos un dado no sabemos el número que saldrá, pero sabemos que hay seis posibles resultados. El resultado en el lanzamiento de una moneda o en el lanzamiento de un dado depende del azar.

EXPERIMENTO O FENOMENO ALEATORIO:

Un experimento es aleatorio o de azar cuando no podemos determinar el resultado que se va a obtener o que aun sabiendo los posibles resultados del experimento no es posible establecer cuál de ellos aparecerá al realizarlo.

Diremos que un experimento es aleatorio si se verifican las siguientes condiciones:

1. Se puede repetir indefinidamente, siempre en las mismas condiciones;
2. Antes de realizarlo, no se puede predecir el resultado que se va a obtener;
3. El resultado que se obtenga, pertenece a un conjunto conocido previamente de resultados posibles. A este conjunto, de resultados posibles, lo denominaremos **espacio muestral** y lo denotaremos normalmente mediante la letra E . Los elementos del espacio muestral se denominan **sucesos elementales**.



Ejemplo:

1. El lanzamiento de una moneda o de un dado es un experimento o fenómeno aleatorio porque no sabemos de antemano si saldrá cara o sello (Cruz).
2. Si lanzamos un dado tampoco podemos determinar el resultado que vamos a obtener.
3. Qué el próximo niño que nazca en una clínica sea niño o niña es un fenómeno aleatorio.
4. La hora de la salida del sol o las estaciones por las que pasará el metro en una línea del metro no son fenómenos aleatorios porque conocemos de antemano lo que va a suceder.

LA TEORIA DE PROBABILIDADES

La teoría de probabilidades se ocupa de asignar un cierto número a cada posible resultado que pueda ocurrir en un experimento aleatorio, con el fin de cuantificar dichos resultados y saber si un suceso es más probable que otro. Con este fin, introduciremos algunas definiciones:

ESPACIO MUESTRAL:

El conjunto formado por todos los resultados posibles de un experimento aleatorio recibe el nombre de *Espacio Muestral*. Dicho conjunto se simboliza con la letra mayúscula **E** y el número total de resultados **n(E)**.

Ejemplo:

1. Espacio muestral de una moneda:

$$E = \{C, S\}.$$

2. Espacio muestral de un dado:

$$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}.$$





UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

SUCESO O EVENTO

Un suceso o evento es cualquier subconjunto del espacio muestral. Es cada uno de los resultados posibles de una experiencia aleatoria.

Ejemplo:

1. Al lanzar una moneda salga cara.
2. Al lanzar un dado se obtenga 4.

EJEMPLO EN GENERAL:

Un Experimento de Probabilidad sencillo y común que se puede efectuar es el lanzamiento de una moneda. Este experimento tiene dos resultados posibles:

Cara (c) y Sello (s) y ambos son igualmente posibles. El conjunto $\{c, s\}$ (CARA, SELLO), es un espacio muestral para el experimento.

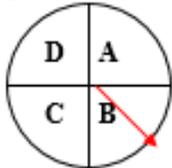
La siguiente tabla muestra cómo se aplica el espacio muestral acerca de la probabilidad de otros experimentos.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Experimento Aleatorio	Resultados	Espacio muestral (S)
<p>A.</p>  <p>Lanzar una moneda</p>	Es igualmente posible que al caer la moneda caiga cara o caiga sello.	$E = \{ \text{Cara, Sello} \}$ El conjunto de los dos resultados igualmente posibles.
<p>B.</p>  <p>Sacar una carta al azar</p>	Es igualmente posible sacar al azar, cada una de las 52 cartas del póker	$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K\}$ Por cada uno de los 4 palos de la baraja (Corazones, Picas, Diamantes y tréboles)
<p>C.</p>  <p>Lanzar un dado</p>	Es igualmente posible que cualquiera de las seis caras quede hacia arriba.	$E = \{1,2,3,4,5,6\}$ El conjunto de los seis resultados igualmente posibles.
<p>D.</p>  <p>Girar la ruleta.</p>	El indicador tiene la misma probabilidad de detenerse en cualquiera de las cuatro regiones A, B, C o D.	$E = \{A, B, C, D\}$ El conjunto de los cuatro resultados igualmente posibles.

Ejemplo de ilustración

Una bolsa contiene bolas blancas y negras. Se extraen sucesivamente tres bolas. Calcular:

1. El espacio muestral E.
2. El suceso $A = \{ \text{extraer tres bolas del mismo color} \}$
3. El suceso $B = \{ \text{extraer al menos una bola blanca} \}$
4. El suceso $C = \{ \text{extraer una sola bola negra} \}$.



	Clase 3	
Grado: 9º	Duración: 2 Horas	
Áreas integradas: Probabilidad		

Objetivo: Comprender y relacionar el enfoque clásico y el enfoque axiomático de la probabilidad.

ENFOQUES DE PROBABILIDAD

Existen dos enfoques para el cálculo de probabilidades:

- ★ Enfoque Clásico
- ★ Enfoque axiomático o de la Frecuencia Relativa

1. Enfoque Clásico o Probabilidad Clásica:

Si en un experimento aleatorio existen $n(E)$ resultados igualmente posibles, entonces la probabilidad de que un evento A ocurra es el cociente del número de resultados favorables al evento A entre el número total de resultados posibles en el experimento; es decir:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)} = \frac{\text{número de resultados favorables } (A)}{\text{número total de resultados}}$$

Ejemplo 1:

Se juega un dado legal (un dado que no está cargado) y se observa la cara que muestra hacia arriba. ¿Cuál es la probabilidad de que caiga un 2?

El espacio muestral de este experimento tiene seis resultados posibles [$n(S) = 6$], que son:

$$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Si A representa el evento de que aparezca el número 2, $A = \{2\}$, entonces

$$P(A) = \frac{1}{6} = 0.166 = 16.6\%. \text{ Este resultado corresponde a la probabilidad clásica.}$$

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Ejemplo 2:

Si se tiene una baraja de Póker de 52 cartas, ¿cuál es la probabilidad de sacar un As?

Si en una baraja existen 4 ases (Picas, corazones, tréboles, y diamantes), entonces la probabilidad de que sea un as es:

$$P(B) = \frac{4}{52} = 0.076 = 7.6\%$$

LAS PROBABILIDADES SIEMPRE DEBEN DARSE EN PORCENTAJES YA QUE ES LA FORMA MAS INDICADA DE DEFINIRLAS.

2. Enfoque axiomático o de la Frecuencia Relativa:

Concibe la probabilidad de ocurrencia de un suceso, como un número entre 0 y 1. Este concepto tiene que ver directamente con la noción de frecuencias relativas, donde

Ejemplo 1:

Supongamos que se lanza cien veces una moneda, anotamos el número de veces que sale cara y las veces que sale sello; los resultados fueron los siguientes:

Lanzamientos	Número de veces que sale
Cara	56
Sello	44

La probabilidad para el lanzamiento No 101 está dado por:

Frecuencias y Probabilidad	Lanzamientos	
	Cara	Sello
Frecuencia Absoluta	56 veces	44 veces
Frecuencia Relativa	56/100	44/100
Probabilidad	56%	44%

Hay un 56% de probabilidades que en el lanzamiento No 101 caiga Cara y un 44% de probabilidades que caiga sello.



	Clase 4	
Grado: 9º	Duración: 1 Hora	
Áreas integradas: Probabilidad de un suceso		

Objetivo: Comparar Evaluar los conceptos trabajados en clase a partir de un taller en equipos de 3 estudiantes.

Desarrollo: Para realizar esta experiencia, cada equipo se va a enumerar del 1 al 3. Los números 1 se encargarán del lanzamiento de la moneda, los números 2 se encargarán de llenar la tabla respectiva al suceso “sello” y los números 3 llenarán la tabla respectiva al suceso “cara” de las monedas.

Nº DE LANZAMIENTOS	SALE “SELLO”	SALE “SELLO”
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
20		
40		
60		
80		
100		
120		

Nº DE LANZAMIENTOS	SALE “CARA”	SALE “CARA”
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
20		
40		
60		
80		
100		
120		

Análisis:

Después de llenar las tablas, responde a las siguientes preguntas

1. ¿Qué diferencias o semejanzas se encuentran entre los sucesos “cara” y “sello”?
2. Elabora un polígono de frecuencias relativas y compáralo con el de tus compañeros. ¿Son iguales? Expliquen.
3. ¿Qué conclusiones puedes sacar de esta experiencia?



	Clase 5	
Grado: 9º	Duración: 1 Hora	
Areas integradas: Probabilidad		

Objetivo: Integrar los conceptos de frecuencia relativa con probabilidad por medio de una ruleta.

Actividad:

1. Dibuja un círculo de radio 5 cm, en un pedazo de cartulina y divídela en 4 sectores iguales; luego, pinta 3 de azul y 1 de amarillo.
2. Desenrolla un clip, dejando intacta la última curva, coloca la punta de un lápiz sobre el centro de la circunferencia y el clip a su alrededor. Has construido una ruleta. (Mejorar las instrucciones) (Como lo muestra la imagen de la derecha).
3. Para que la ruleta funcione basta darle un golpecito al extremo del clip con el dedo índice.
4. Sin hacer girar la ruleta, ¿cuál es la frecuencia esperada para el suceso “azul” y cuál para el suceso “amarillo”?
5. Ahora, gira la ruleta 30 veces y confirma tu pronóstico completando la siguiente tabla:

Nº de Giros	Frecuencia Relativa del Azul	Frecuencia Relativa del Amarillo	P(Az)	P(Am)
5				
10				
15				
20				
25				
30				

6. ¿Los resultados de la tabla concuerda con tu pronóstico?

