



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**LOS CONTEXTOS INMEDIATO, SITUACIONAL Y
SOCIOCULTURAL EN EL APRENDIZAJE DE LA
PROBABILIDAD**

Claudia Andrea Isaza Cardona

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Andes, Colombia

2020



Los contextos inmediato, situacional y sociocultural en el aprendizaje de la probabilidad

Claudia Andrea Isaza Cardona

Trabajo de investigación para optar al título de Magíster en Educación, en la
Línea de Educación Matemática

Asesores (a):

Mg. Lida Yaneth Vélez Espinosa
Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa

Línea de Investigación:

Matemáticas

Grupo de Investigación:

Mathema

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Andes, Colombia

2020



Tabla de contenido

RESUMEN	7
ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
ANTECEDENTES	13
¿Cómo surgió esta investigación?.....	13
Los contextos en la educación estadística y matemática.....	15
Otros aportes de los contextos en las matemáticas escolares.....	22
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGADORA	24
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	28
OBJETIVOS	29
Objetivo general.....	29
Objetivos específicos.....	29
JUSTIFICACIÓN	30
CAPÍTULO II	32
MARCO TEÓRICO	32
CONTEXTO	33
LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA	38
LA PROBABILIDAD	41
CAPÍTULO III	53
METODOLOGÍA	53
CHARACTERIZACIÓN DEL LUGAR Y EL GRUPO INTERVENIDO	53
PARADIGMA CUALITATIVO	56
MÉTODO	57
Técnicas de recolección de datos.....	59
RUTA METODOLÓGICA	63
Fase 1 Delimitación del problema.....	63
Fase 2 Unidad didáctica.....	64
Fase 3 Implementación de la Unidad Didáctica.....	64
Fase 4 Análisis.....	65
CRITERIOS Y VALIDEZ DE LA INVESTIGACIÓN	66
UNIDAD DIDÁCTICA	67



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803
Facultad de Educación

CAPÍTULO IV	81
RESULTADOS: CONTEXTOS ESCOLARES Y EXTRAESCOLARES EN EL ESTUDIO DE LA PROBABILIDAD	81
APORTES DE LOS CONTEXTOS A LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD	81
CAPÍTULO V	102
CONCLUSIONES	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

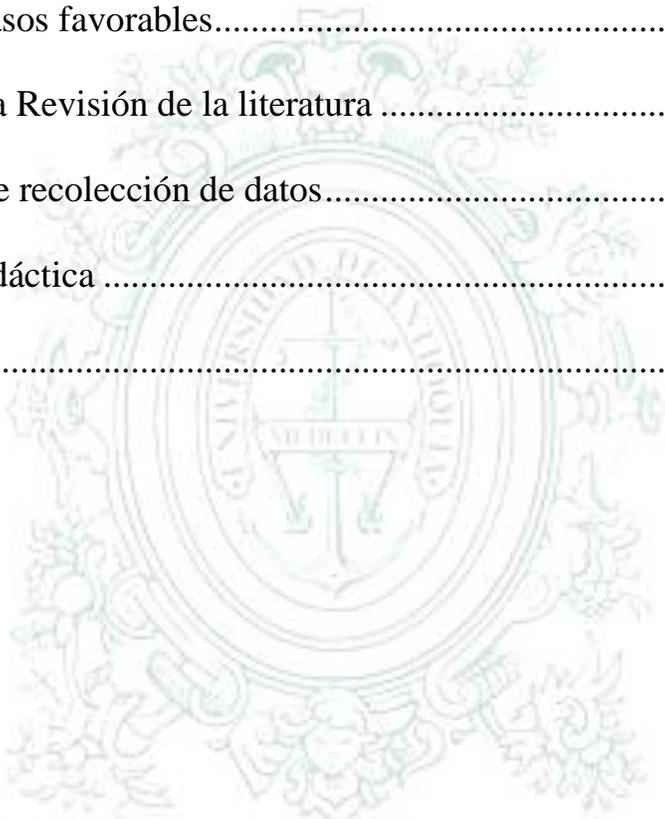


UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Índice de tablas

Tabla 1 Autores, aportes y tipos de contextos	38
Tabla 2 Ejemplo aplicado de la probabilidad	48
Tabla 3 Ejemplo casos favorables.....	49
Tabla 4 Índice de la Revisión de la literatura	52
Tabla 5 Técnicas de recolección de datos.....	63
Tabla 6 Unidad Didáctica	80
Tabla 7 Resultados	101



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Corregimiento de Tapartó (Fuente: Signo).....	53
Ilustración 2 Grupo Noveno B de la I.E. Tapartó.....	54
Ilustración 3 Estudiante del grupo noveno B en la primera parte de la entrevista grupal.....	61
Ilustración 4 Taller diagnóstico de estudiante del grupo noveno B	83
Ilustración 5 Taller diagnóstico 2 de estudiante del grupo noveno B	83
Ilustración 6 Estudiantes del grupo noveno B en sala de sistemas.....	85
Ilustración 7 Meme sobre la venta de cosecha anticipada realizado por estudiante del grupo noveno B	91

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

RESUMEN

Este trabajo de investigación se ocupó de identificar los aportes de diferentes **contextos**: inmediato, situacional y sociocultural, en el **aprendizaje** del concepto de **probabilidad**; en el grupo noveno B de la Institución Educativa Tapartó. Asimismo, de generar un ambiente en el que los estudiantes reconozcan los usos y significados del concepto de probabilidad en la interpretación de resultados y la toma de decisiones. Para ello, se implementó una unidad didáctica que permitió a los estudiantes entender y usar la probabilidad en situaciones de azar y en el contexto sociocultural (cafetero).

El método de investigación fue el estudio de caso de tipo cualitativo, ya que éste permite comprender y describir una realidad educativa respondiendo a los objetivos propuestos, para conocer a fondo la situación y particularidad de estos estudiantes en el contexto rural en el que se desenvuelven. Para este proceso investigativo, se tuvieron en cuenta autores como Batanero (2002), Valero (2010), González Gómez (2014), entre otros, que hablan de la necesidad y los aportes que hacen los contextos a la enseñanza y el aprendizaje de la estadística.

A partir del trabajo de campo, el estudio de caso y la revisión de la literatura, se hizo una interpretación de los datos recolectados y las situaciones observadas, para identificar los aportes que hacen los contextos en los cuales se desenvuelven los estudiantes en relación al aprendizaje y al conocimiento de la probabilidad como: el contexto cafetero que permite a los estudiantes entender la probabilidad desde su realidad particular, lo que a su vez puede generar impactos sociales y profesionales, o viceversa traer situaciones cotidianas de su contexto social al contexto escolar para generar ambientes de aprendizaje con más motivación e interés por parte de los

estudiantes, ya que le pueden encontrar sentido real a la enseñanza de la probabilidad.

Finalmente, se exponen los resultados y conclusiones de este trabajo que apuntan a la motivación y el interés que se genera en los estudiantes cuando las tareas son contextualizadas y le encuentran una aplicabilidad en el contexto social, como en la lectura de tablas y gráficos en los distintos medios de comunicación, en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, en la administración de sus fincas, en los diferentes ámbitos profesionales y en general en las diferentes prácticas de la comunidad (social, cultural).

Palabras clave: Educación estadística, contexto, aprendizaje, probabilidad



ABSTRACT

This research work was concerned with studying the contributions of different contexts, immediate, situational and sociocultural, in statistical education and learning the concept of probability; with the objective of identifying these contributions in the ninth B group of the Educational Institution Tapartó and for students to recognize the uses and meanings of the concept of probability in the interpretation of results and decision making. For this, a didactic unit was implemented that allowed students to understand and use probability in situations of chance and in the coffee context.

The research method was the qualitative type case study, since this allows to understand and describe an educational reality responding to the proposed objectives, to know in depth the situation and particularity of these students in the rural context in which they operate. . Likewise, for this investigative process, authors such as Batanero (2002), Valero (2010), González Gómez (2014), among others, who problematize the situation of the institution were taken into account: the lack of contextualization of knowledge in the teaching statistics within the institution.

From the field work, the case study and the literature review, an interpretation of the data collected and the observed situations was made, to identify the contributions that the context of the students makes to the learning and the understanding of the probability. Finally, we present the results and conclusions of this work that point to the motivation and interest that is generated in students when the tasks are contextualized and find an applicability in the social context.

Keywords: Statistics education, context, learning, probability.

RESUMO

Este trabalho de pesquisa preocupou-se em estudar as contribuições de diferentes contextos, imediatos, situacionais e socioculturais, na educação estatística e na aprendizagem do conceito de probabilidade; com o objetivo de identificar essas contribuições no nono grupo B da Instituição Educacional Tapartó e para que os alunos reconheçam os usos e significados do conceito de probabilidade na interpretação dos resultados e na tomada de decisões. Para isso, implementou-se uma unidade didática que permitiu aos alunos compreender e usar a probabilidade em situações de chance e no contexto do café.

O método de pesquisa foi o estudo de caso de tipo qualitativo, pois isso permite compreender e descrever uma realidade educacional que responda aos objetivos propostos, conhecer em profundidade a situação e particularidade desses alunos no contexto rural em que operam. Da mesma forma, para este processo de investigação, foram considerados autores como Batanero (2002), Valero (2010), González Gómez (2014), entre outros, que problematizam a situação da instituição: a falta de contextualização do conhecimento na estatísticas de ensino dentro da instituição.

A partir do trabalho de campo, o estudo de caso e a revisão da literatura, uma interpretação dos dados coletados e as situações observadas, para identificar as contribuições que o contexto dos alunos faz para a aprendizagem e a compreensão da probabilidade. Finalmente, apresentamos os resultados e as conclusões deste trabalho que apontam para a motivação e o interesse que é gerado nos alunos quando as tarefas são contextualizadas e encontrar uma aplicabilidade no contexto social.

Palavras chave: Educação estatística, contexto, aprendizagem, probabilidade



CAPÍTULO I

ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Presentación

En este capítulo se informan los antecedentes que dieron lugar a la presente investigación. El primero de ellos fue una reunión de docentes que problematizaron la enseñanza de las matemáticas y la estadística preguntándose: ¿cómo el docente puede llegar a involucrar los contextos en la enseñanza de la matemática, para que el estudiante tenga un aprendizaje más participativo y significativo? Otros antecedentes se encontraron en la literatura en los planteamientos de autores como González Molina, González Gómez, Valero, Batanero, entre otros. Se exponen también los antecedentes de la investigadora en primera persona, ya que aquí se hará referencia a la trayectoria académica y profesional, además a los intereses que ésta tiene sobre la problemática y el proyecto desarrollado en el presente documento. Esto resulta relevante, ya que como lo menciona Froylán Antonio Ceballos (2009) en su texto *El informe de investigación con estudio de casos* es importante no solo describir la investigación y todo lo que esta conlleva, sino también que el lector pueda identificar quién fue el sujeto investigador y comprender la mirada y la lectura que hace de su objeto de estudio. Posteriormente, se problematiza esta situación en el contexto de la Institución Educativa Tapartó, se formula una pregunta que orienta la indagación, unos objetivos y se justifica la importancia de este estudio para la comunidad educativa.

ANTECEDENTES

¿Cómo surgió esta investigación?

La idea de investigar el tema de la probabilidad en este trabajo de grado nació de una reunión de varios profesionales enfocados en la adquisición de mejores formas de realizar la labor de la enseñanza. Este encuentro se realizó en la Universidad EAFIT con el nombre de: “Reunión administrativa de la Red de Media Técnica en Informática”. El evento tuvo lugar el 22 mayo de 2015 y uno de los temas en este espacio fue la preparación de docentes sobre la enseñanza de la matemática en la educación Básica Primaria y Básica Secundaria; allí se hizo referencia a “la forma de dictar la matemática en nuestras instituciones”.

El Dr. Pedro Vicente Esteban Duarte, encargado de dirigir este punto de la reunión, comenzó ofreciendo una aclaración sobre las estrategias para enseñar las matemáticas en la actualidad; él señaló que los docentes de básica secundaria dictan las matemáticas de una forma que atiende a lo operacional y se deben implementar desde una forma conceptual, utilizando situaciones de la vida real de los estudiantes en el proceso de enseñanza además de usar el conocimiento matemático de manera flexible en diferentes contextos.

Luego de realizar esta apreciación proporcionó un ejemplo básico de la vida cotidiana, para lo cual hizo la siguiente pregunta: “¿con qué aparato se puede medir una derivada en la vida cotidiana?”, los participantes de la reunión, que tenían como mínimo un pregrado, no le dieron respuesta. Esto dio pie para explicar el tema de la conceptualización de las matemáticas, sus usos y significados en los contextos extraescolares.

Con base en lo anterior, se plantea la necesidad de nuevas formas de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior implica un cambio que radica en pasar de la presentación de una simple fórmula o algoritmo para resolver, a unas prácticas de enseñanza donde el estudiante conceptualice lo aprendido en el aula de clase y pueda darle sentido y uso fuera del aula.

Al hablar de conceptualizar se requiere utilizar varios elementos o herramientas que permitan una mejor comprensión de las relaciones entre los términos a trabajar, así como de sus posibles significados y usos. Una de esas herramientas son los diferentes contextos que hacen parte de las acciones cotidianas del ser humano y que pueden hacerse presentes en el proceso de enseñanza (Batanero, 2002).

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) señalan la importancia de incluir al menos tres tipos de contextos en las matemáticas escolares que llevan a pensar que, la participación de los estudiantes en estos entornos debe permitirles articular su experiencia como seres que forman parte de una sociedad con sus experiencias escolares e institucionales, estos son:

El contexto inmediato o contexto de aula, creado por la disposición de las paredes, ventanas, muebles y materiales, por las normas explícitas o implícitas con las que se trabaja en clase y por la situación problema preparada por el docente; el contexto escolar o contexto institucional, configurado por los escenarios de las distintas actividades diarias, la arquitectura escolar, las tradiciones y los saberes de los estudiantes, docentes, empleados administrativos y directivos, así como por el PEI, las normas de convivencia, el currículo

explícito de las distintas áreas curriculares y el llamado “currículo oculto” de la institución, y el contexto extraescolar o contexto sociocultural, conformado por todo lo que pasa fuera de la institución en el ambiente de la comunidad local, de la región, el país y el mundo (pp.70-71).

El comentario ofrecido por el profesor Esteban Duarte generó una inquietud: ¿cómo el docente, a partir de los contextos escolar y extraescolar, puede promover la conceptualización de la matemática? es decir, ¿cómo el docente puede llegar a involucrar los contextos en la enseñanza de la matemática, para que el estudiante tenga un aprendizaje más participativo y significativo? A partir de estos interrogantes comenzó la tarea investigativa. La primera intervención de preguntas fue realizada en la asesoría del trabajo de grado, donde surgen preguntas como: ¿es posible hacer el estudio de todos los conceptos de la matemática? ¿Cuál sería su concepto matemático favorito para investigar? ¿Es posible hacer la conceptualización o lo que se quiere es hacer la contextualización de la matemática? De acuerdo a estas preguntas y siguiendo con la charla, “asesoría” con Lida Vélez, se empieza a sintetizar más sobre lo que se quiere investigar. Se tomaron aspectos como la formación de la investigadora, “Estadístico Informático”, se tuvo en cuenta uno de los temas más llamativos para ella en su formación personal y por último se observó que es uno de los conceptos que más se utiliza en la cotidianidad y no es muy asimilado por los estudiantes, se habla de la probabilidad con varias confusiones como, azar, posibilidad, etc.

Los contextos en la educación estadística y matemática

Para el presente estudio resultó relevante indagar en investigaciones previas que han tratado los conceptos y temáticas abordados aquí. En primer lugar, cabe mencionar el estudio de González Molina (2014) quien se focalizó en los aportes de contextos de agricultura en el municipio de Andes en la matemática escolar. En su texto, el autor expone que es recurrente en los estudiantes la falta de comprensión de las expresiones y conceptos matemáticos, por lo cual no reflexionan sobre las fórmulas que aplican, es decir, no dimensionan éstas y por tanto no las aplican en el contexto de la realidad en la que se desenvuelven. Esta problemática se relaciona con los intereses que se pretenden desarrollar en este trabajo de investigación.

La necesidad por una enseñanza de las matemáticas y de la estadística articulada a los contextos propios de los estudiantes ha sido un interés no solo de los investigadores en la región, sino también de los profesores. En una mesa de investigación y formación del área de matemáticas del municipio de Andes, donde se reúnen docentes desde el año 2002 para discutir sobre la enseñanza de la matemática, se pusieron en evidencia diferentes problemáticas como la dificultad de los estudiantes para expresar los aprendizajes matemáticos, no utilizar el lenguaje propio de las matemáticas (área, cuadrado, perímetro...) y las falencias en pruebas externas e internas en esta área. (González Molina, 2014).

Las causas del problema tienen que ver con la aplicación de las fórmulas de manera repetitiva, es decir, sin comprender su aplicación real, “se ha privilegiado la aplicación y repetición de un algoritmo y se ha dejado de lado la comprensión del concepto que dé sentido a las expresiones algorítmicas asociadas” (González Molina, 2014 p.76). Es decir, “los alumnos no reflexionan

sobre el carácter dimensional de las fórmulas” (Corberán, citada por González Molina, 2014, p.76); aplican las fórmulas sin reflexionar sobre sus implicaciones y su utilidad en un contexto cotidiano.

Para González Molina (2014) los contextos y los ambientes lugareños favorecen la comprensión de los conceptos, en su caso, perímetro y área, para utilizar la medición de espacios para el sembrado, tamaño de terrenos, entre otros. La investigación de este autor sugiere una extensión de su trabajo hacia el uso de contextos para el estudio de la probabilidad; por ejemplo, ¿cuál sería la probabilidad de ganar o perder en la venta del café, teniendo en cuenta algunas variables como el tipo de café y un determinado tipo de abono? Para dar respuesta a esta pregunta, en función de probabilidad, se utiliza el contexto como elemento dador de la situación real del problema.

En la presente investigación, donde el contexto es cafetero se evidencia también una dificultad para que los estudiantes reconozcan y apliquen las fórmulas en situaciones reales; debido a que la aproximación la realizan por repetición o de manera operacional y no identifican su funcionalidad en contexto; es decir, no consideran sus usos y aportes al desarrollo de situaciones en la sociedad y la cultura. De esta manera, se hace necesario que la enseñanza trascienda la práctica de la repetición de procedimientos para solucionar los problemas que se plantean; a su vez debe articular las exploraciones conceptuales de los objetos a los que se asocian, con los ámbitos a partir de los cuales pueden ser interpretados y/o solucionados; se requiere entonces de una enseñanza a través de la diversidad de contextos, el cual tiene un papel muy importante en el aprendizaje.

Otra de las causas asociadas a esta problemática se puede encontrar en González Gómez (2014) en su tesis doctoral titulada *Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística*, expone que una de las dificultades por la que los estudiantes no solucionen los problemas en contexto, tiene que ver con la misma formación que se les da a los profesores que enseñan estadística centrado solo en el conocimiento técnico racional. Además, no se especializan en esta área, sino que generalmente el profesor de matemáticas es quien enseña estadística, es decir, los docentes de matemáticas enseñan esta área, aunque no se visualicen ni se asuman en este rol; cuando en realidad, matemáticas y estadística son dos áreas de diferente naturaleza. Para la autora González Gómez (2014):

En la estadística, el contexto ayuda a realizar la interpretación de la situación que se aborda, y, por supuesto, de los datos inmersos en ella. Por ejemplo, puede suceder que la variable de estudio sean las edades de niños escolarizados, y que dentro de los datos aparezca un dato de 88 años, lo que indica un error de digitación, pues este dato no tiene sentido en el contexto de estudio (p.17).

Una alternativa que propone la misma autora (González Gómez, 2014) frente a la dificultad en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en contexto, es que los profesores sean proactivos, es decir, se necesitan docentes de estadística y matemática que más que reproducir los saberes y estrategias validadas por expertos que no han estado relacionados directamente con la realidad de un aula de clase; sean docentes que se formen continuamente y actualicen sus saberes.

Igualmente, fomentar clases más vivenciales tanto para la formación de maestros como para la formación de estudiantes, donde no predominen las clases magistrales, sino que el conocimiento se construya colectivamente; para ello, es importante el contexto en el que se formulan los problemas y las soluciones, porque no hay una fórmula mágica para todas, sino que dependen de la situación. Como dice Valero (2002):

En el aprendizaje de las matemáticas no sólo es necesario proveer a los estudiantes con actividades que permitan desarrollar procesos individuales de pensamiento, sino también es necesario abrir un espacio de interacción y negociación del significado matemático entre los mismos estudiantes, y entre ellos y el profesor (p.51).

El contexto resulta entonces, un concepto importante dentro de estas investigaciones en el proceso de enseñanza de las matemáticas y la estadística. Valero (2002) menciona varios tipos de contextos, pero para el caso particular del estudio que se reporta en este documento, se asumió principalmente el contexto situacional, ya que recoge el espacio, aspectos de las prácticas de la comunidad (sociales, culturales, económicas, laborales), los procesos mentales o las formas en las que el estudiante llega a conocer las matemáticas, pero también las características de los participantes y, por tanto, requiere la negociación de significados entre ellos; los mismos estudiantes en diálogo con el docente determinan el contexto.

La autora argumenta la relevancia del contexto al afirmar que, en una situación no solo importan los procesos mentales que los estudiantes llevan a cabo a partir de una tarea matemática, sino también “las características constitutivas de la situación misma: quiénes son sus participantes, el espacio y lugar donde se localiza la situación, y los significados que ella adquiere por ser parte de redes más amplias de acción social” (Valero, 2002, p.52).

Desde esta perspectiva se concibe al estudiante, no solo como un sujeto cognitivo donde interesa su mundo o su proceso mental, sino también su “existencia física y temporal, con sentimientos, con múltiples razones para involucrarse (o no) en el aprendizaje de las matemáticas, y con una vida que trasciende los límites del aula y de la escuela” (Valero, 2002, p.55). Así pues, se entiende al estudiante como un individuo integral, cognitivo y social, y de esta manera el aprendizaje se ve obstaculizado en algunos casos no por la parte cognitiva o la incapacidad del estudiante, sino por factores sociológicos.

Así que, como lo mencionan Vanegas y Urrego (2010) parte de la desmotivación de los estudiantes por el área de matemáticas y específicamente con la estadística y el concepto de probabilidad, tiene que ver con la falta de sentido que ellos les ven a estos temas, puesto que no los encuentran en su realidad. Lo que implica que en la enseñanza de la estadística los estudiantes sean agentes participativos y activos en sus procesos; y la adquisición de conocimientos se vuelva interactiva y retroalimentada entre docentes y los mismos estudiantes, para comprender el uso de esos saberes en la vida cotidiana.

González Gómez (2014) también resalta esto, ya que dice que en la estadística el contexto ayuda a realizar la interpretación de la situación que se aborda y de los datos inmersos en ella. “El contexto ocupa un lugar clave en la enseñanza de la estadística, ya que vivimos en una sociedad inundada de información que necesita ser analizada y comprendida por los ciudadanos” (p.18). Por tanto, para enseñar estadística no es suficiente con dar a entender algoritmos y técnicas, sino también comprender el contexto de los datos para poder darles una interpretación y un sentido.

Según uno de los principios básicos en la resolución de problemas, para conseguir un aprendizaje significativo se debe partir de la experiencia real de los estudiantes (Freudenthal, citado por Ramos y Font, 2006) y dar al estudiante la oportunidad de reinventar los conceptos para que el proceso de enseñanza sea más interactivo (Ramos y Font, 2006, p. 3). Esto, muestra la importancia del contexto en el proceso de enseñanza para la formación de los estudiantes como seres participativos y certeros en las situaciones que se les presenten diariamente.

Batanero (2002), cuando habla del papel de la estadística en la gestación de una sociedad moderna, señala que esta área de conocimiento proporciona herramientas metodológicas para analizar variables, determinar la relación de ellas, diseñar estudios y experimentos que mejoren las predicciones y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. También dice que la estadística es importante como instrumento para otras disciplinas y reconoce el valor del desarrollo del razonamiento, en especial del raciocinio estadístico, en una sociedad caracterizada por la disponibilidad de información y la necesidad constante de toma de decisiones en diversos ambientes.

Otros aportes de los contextos en las matemáticas escolares

El Método Montessori (Fundación Argentina María Montessori, s.f.) fue un primer aporte para la idea inicial de esta investigación, ya que para ella el contexto es fundamental dentro del proceso educativo. De hecho, Montessori (1906, citada por Fundación Argentina María Montessori, s.f.) habla de un contexto significativo y un contexto preparado o creado en el cual se desarrollan aspectos sociales, emocionales e intelectuales que responden a las necesidades de los estudiantes. La autora hace referencia a los aspectos: libre elección y a la relación entre pensamiento- movimiento; sobre esto último dice que el movimiento físico del estudiante potencia el pensamiento a la vez que el aprendizaje, es por lo anterior que el entorno hace parte de la solución de problemas diarios. Para Montessori (1906) el aprendizaje situado en un ambiente significativo, en un medio al cual pertenece el estudiante, es más profundo y rico que el aprendizaje a partir de una circunstancia creada por el docente; ya que el primero permite al estudiante encontrar la aplicabilidad de los conocimientos en espacios alternos al aula de clase.

El contexto significativo (o el contexto social, en términos de otros autores como Batanero) muestra directamente las situaciones vividas por el estudiante, es decir, la participación de la familia, la cultura y cada uno de los acontecimientos en los cuales se desenvuelven. Montessori, basada en la psicología, dice que el contexto significativo hace parte de la formación social del sujeto, por lo tanto, el educando es un ser social por naturaleza. A esta reflexión se suma la autora Batanero (2002) quien, de acuerdo a investigaciones realizadas, afirma que el contexto es parte fundamental para el aprendizaje debido a la condición de seres sociales que pertenecen a una cultura. Así pues, Batanero habla de un contexto socio-cultural que debe permitir a los

estudiantes estar preparados para tomar decisiones en situaciones de incertidumbre.

Otro tipo de contexto definido por Ramos y Font (2006) es el contexto extra matemático, que se refiere a los problemas que estudiantes y docentes identifican en su círculo cotidiano; en la familia, una noticia, u otros, que son llevados al aula, en el área de matemáticas o estadística, para encuadrar las actividades en clase. Para esto, el docente debe usar estrategias acordes al proceso de enseñanza, de lo contrario, se pueden crear abismos entre lo que el estudiante aprende en clase y la aplicabilidad de esas actividades en su vida cotidiana.

Con relación a lo anterior, Ramos y Font (2006) apoyados en el trabajo de Beswick (2002) señalan que a través de la práctica en el aula se pueden utilizar situaciones específicas para la resolución de problemas y así lograr que el contexto sea significativo, objetivo y dirigido a objetos; este es un aporte importante del contexto en el proceso de enseñanza para mejorar la comprensión de los estudiantes, la toma de decisiones en diversas situaciones y la intencionalidad de la estadística en su formación.

La investigación que se reporta en este documento pretendió, en parte, mostrar los tipos de contextos, la importancia que tienen en las experiencias de los estudiantes y las maneras en que se vuelven esenciales para su aprendizaje. Para ello, se tuvo como punto de referencia los contextos mencionados anteriormente, el intraescolar y extraescolar, considerando además las características de la ruralidad, ya que la mayoría de los estudiantes están relacionados con una zona agrícola cafetera.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGADORA

En primer lugar, inicié dando clases de Estadística en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia, simultáneamente, me estaba formando como Estadístico Informático, a partir de allí surgió mi interés por la enseñanza de los conceptos estadísticos.

Al terminar mi pregrado ingresé a trabajar en la Institución Educativa Tapartó, en la que me he desempeñado durante 14 años, por ende, soy cercana a este contexto educativo y reconozco sus problemáticas y necesidades, una de ellas es la relevancia que se le da a la enseñanza de las matemáticas; esto no significa que la estadística tenga un papel importante dentro del área, pues se ignora que ésta también juega un papel principal en la formación del estudiante para enfrentarse a situaciones cotidianas y a una futura vida profesional.

Específicamente, el trabajo lo centré en el concepto de probabilidad para focalizar la investigación y por otra parte porque es una rama que se ha eludido en la enseñanza estadística, a pesar de que está presente en el currículo institucional para el grado noveno. En los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas también se establece la importancia de que los estudiantes comprendan este concepto en cada uno de los grados, en básica primaria se menciona uno de los criterios para la enseñanza estadística: “Explico -desde mi experiencia- la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos. Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro” (MEN, 2006, p.81). En el caso del grado noveno los Estándares dicen: “Calculo probabilidad de eventos simples, usando métodos diversos (listados,

diagramas de árbol, técnicas de conteo). Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.)” (MEN, 2006, p.87).

Aparte de lo indicado por este documento curricular, como estadístico informático reconozco que para los estudiantes el concepto de probabilidad es muy familiar a sus experiencias, no obstante es poco trabajado de manera conceptual dentro de la institución. Por ejemplo, cuando los estudiantes hablan de los partidos de fútbol, del valor de la carga de café, las posibilidades de ganar o perder una asignatura o el grado, están aplicando en su vida este concepto, pero sin consciencia de ello, razón por la cual busqué que los estudiantes lo aplicaran de manera intencionada. De ahí que uno de los objetivos dentro de la presente investigación fue trabajar la probabilidad, no de manera abstracta, sino haciendo un puente con la realidad y las vivencias del estudiante.

De esta manera, mi formación académica, mi trabajo profesional y mi continua relación con la educación y la Institución Educativa Tapartó, me permitieron identificar esta necesidad dentro de la enseñanza aprendizaje de la estadística, agregado a esto el interés de aportar a los estudiantes una formación en esta disciplina que les sea útil a sus experiencias y a su futura vida profesional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frecuentemente los docentes plantean que la educación está destinada a la capacidad

intelectual, moral y afectiva de las personas, de acuerdo con su cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. Según esto, el docente puede implementar diferentes estrategias con las cuales los estudiantes puedan obtener un aprendizaje significativo y unos conocimientos necesarios para enfrentarse a situaciones en un contexto determinado.

De este modo, el objeto de estudio de la presente investigación son los aportes que tienen los contextos en el aprendizaje de la probabilidad. Conforme se ha mostrado anteriormente, la contextualización contribuye a ubicar los conocimientos en situaciones de la vida real, puesto que los fenómenos de la vida ponen de manifiesto que el conocimiento se construye a partir de la realidad. En la vida diaria los problemas son concretos y sólo se pueden resolver si las personas los consideran como problemas a resolver (Ramos y Font, 2006, p. 3). Pues, en un mundo cambiante y lleno de incertidumbres, los estudiantes se deben preparar para solucionar las situaciones cotidianas que les presenta el mismo contexto, así como las situaciones de riesgo y el manejo de la intuición en la toma de decisiones.

Es aquí donde los docentes de la Institución Educativa Tapartó tienen la responsabilidad de ir encontrando la aplicación de las distintas áreas en el contexto sociocultural, para que los estudiantes tengan la capacidad de solucionar problemas de la vida cotidiana y sean competentes en los ambientes académicos, profesionales y sociales.

La Institución Educativa Tapartó se encuentra ubicada en el Municipio de Andes, tiene en las pruebas saber 11° un promedio de 263 superior a Colombia que es de 255; con relación a la desviación estándar, en Colombia se obtuvo una desviación estándar de 32 puntos y en la

Institución Educativa Tapartó fue de 38 puntos, lo que indica una heterogeneidad en los resultados de los estudiantes. Esto, ubica a la Institución en un nivel medio, de acuerdo con los parámetros de clasificación dados por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES. El establecimiento educativo se ha propuesto como reto elevar el desempeño de los estudiantes a nivel departamental y nacional en las pruebas ICFES. Para esto se visualiza la necesidad de un cambio en las estrategias y utilización del modelo utilizado actualmente en la Institución. Esto se da a conocer por charla con los docentes se llega a la conclusión que la manera de abordar el concepto de probabilidad en la institución, es de una forma tradicional, es por esto que en la investigación se toman los ejemplos de los dados y las monedas para ser contrastados con ejercicios identificados en los diferentes contextos. Mostrando características como: Poca comprensión, elaboración de ejercicios textuales, mas no ejercicios aplicativos, se les dificulta argumentar la toma de decisiones simples como ¿cuál será el equipo ganador en un partido de futbol?, sus respuestas son más por la parte emocional que por la parte argumentativa.

Este análisis es en el área de matemáticas, dentro de la cual se presentan preguntas relacionadas con la estadística y por consiguiente con la probabilidad. Para aportar a este mejoramiento se buscan nuevas estrategias que ayuden a los estudiantes a asimilar este concepto y que de esa forma ellos puedan concretar con asertividad las respuestas del examen de Estado y comprender su aplicabilidad en el contexto.

El problema de esta investigación se fundamenta básicamente en tres elementos: el contexto (inmediato, sociocultural, situacional), el concepto de probabilidad y su enseñanza en la toma de decisiones. Para ello, se busca relacionar el aprendizaje de la probabilidad con el entorno en el

cual se encuentra el estudiante, aprovechar la motivación y las oportunidades que ofrece cada contexto para que los estudiantes interioricen la noción de la probabilidad y puedan aplicarla de una forma más certera en las situaciones cotidianas. Como lo indicó el coordinador académico, quien conoce los trabajos y proyectos desarrollados por todos los docentes, a pesar de que la probabilidad es una temática relevante dentro del área de estadística; en la Institución Educativa no se han desarrollado proyectos o actividades donde se trabaje el tema de manera contextualizada.

Los autores referenciados anteriormente han mostrado la importancia de la estadística (o las matemáticas) tanto en el mundo actual como en la formación de los estudiantes de básica secundaria; de acuerdo a las necesidades de su entorno. De esta manera, surgen preguntas como: ¿para qué la probabilidad?, ¿cómo enseñar y aprender la probabilidad en contexto?, ¿cuál es el papel de la probabilidad en el mundo actual? y ¿qué aportes puede hacer el contexto en la probabilidad en la cotidianidad de los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Tapartó?

A partir de esto se busca evidenciar las formas en que la probabilidad hace parte de la vida diaria de los estudiantes y enseñarles cómo se puede aplicar en la toma de decisiones; además, complementar el aprendizaje del concepto de probabilidad con los elementos presentes en los diferentes contextos situacional y sociocultural.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación busca darle respuesta a la pregunta: ¿Qué aportes ofrecen los contextos inmediato, situacional y sociocultural en el aprendizaje del concepto de probabilidad?

La respuesta a esta pregunta está situada en los resultados obtenidos de un colectivo de estudiantes en particular. Este colectivo estuvo conformado por 29 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Tapartó en el Municipio de Andes. Más adelante en este documento se ofrecerán los detalles sobre los criterios que se tuvieron en cuenta para la elección de este grupo de estudiantes.

Junto a esta pregunta, también se pueden generar otras como son: ¿Cómo se puede emplear los contextos inmediato, situacional y sociocultural, para tener una mejor comprensión del concepto de probabilidad en los estudiantes del grado 9°? ¿Qué percepciones se tiene de los contextos inmediato, situacional y sociocultural, para mejorar la comprensión de los estudiantes en el aprendizaje del concepto de probabilidad en los estudiantes del grado 9°? Que serán dejadas para próximas investigaciones.

OBJETIVOS

Objetivo general

Identificar los aportes que los contextos inmediato, situacional y sociocultural hacen al aprendizaje del concepto de probabilidad en los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Tapartó.

Objetivos específicos

Implementar una propuesta didáctica que a través de los contextos inmediato, situacional y

sociocultural les permita a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Tapartó el aprendizaje de la probabilidad.

Describir las formas en que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Tapartó comprenden y usan la probabilidad para la solución de problemas en diferentes contextos.

Generar ambientes para que los estudiantes reconozcan los usos y significados del concepto de probabilidad y llevarlos a la interpretación de resultados y la toma de decisiones.

JUSTIFICACIÓN

Es importante lograr que los estudiantes alcancen mayor capacidad de usar los conocimientos en la solución de problemas. Por ello, se propone replantear las actividades y estrategias en el escenario de aprendizaje, donde el contexto social y cultural en el que se ubican los estudiantes sea el punto de partida.

Es de aclarar que la educación no es solo para el salón de clase, sino, aún más importante, para las experiencias cotidianas que tiene cada ser humano dentro de un ambiente social, donde se encuentra con problemas frecuentes que implican incertidumbres. El individuo como ser sociable hace parte de esta dinámica, por lo cual debe alcanzar el desarrollo de varias competencias, entre ellas las matemáticas como ciencia fundamental y la estadística con la que está relacionada; ésta última como se plantea en la presente investigación se cultiva para llegar a una participación acertada en las múltiples situaciones de incertidumbre en la cultura, la sociedad y el contexto.

En el trabajo de recolección de datos (encuestas, análisis de información) se presentan problemas de interpretación para los resultados arrojados en un estudio determinado, donde se puede confundir la certeza (100% confiable) con confiabilidad de los datos, esto es uno de los motivos que muestra la importancia de tener un conocimiento sobre la estadística y la probabilidad. Igualmente, en la parte tecnológica los modelos matemáticos y la estadística han sido fundamentales para la evolución de los computadores y otras herramientas. Al respecto Jiménez (2015) dice:

No se puede pensar en la formación de un ser para la sociedad moderna sin que tenga ideas más claras de los modelos aleatorios (...) Para esto, en la escuela secundaria se debe enseñar un conjunto de teorías que den acceso a los estudiantes a elementos básicos de probabilidad, los cuales les permita tomar decisiones en su vida cotidiana y contar con una formación mínima para que puedan desarrollarse, desde esa perspectiva, en cualquier campo profesional y social (pp. 2-3).

Así, se hace énfasis en la estadística como área que da estrategias de desarrollo intelectual en los seres humanos, la cual les ayuda a tener un mejor desarrollo de la lógica, del razonamiento, de forma ordenada, y a tener una mente preparada para el pensamiento crítico y la abstracción (Vanegas y Urrego, 2010).

La estadística configura actitudes y valores como: el desarrollo del pensamiento razonable en los estudiantes debido a que garantiza una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Se crea en los jóvenes una disposición

consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día, ya que se les muestra a los estudiantes la utilidad y el uso de los conocimientos. Teniendo en cuenta esto, a continuación se presentarán algunos referentes teóricos que guardan relación con los planteamientos anteriores y en especial con la necesidad de que los docentes tengan en cuenta el contexto para que los estudiantes comprendan la probabilidad.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Presentación

En este capítulo se presentan diferentes autores que han conceptualizado y ejemplificado las categorías centrales de esta investigación, en primera instancia se mencionan sintéticamente los tipos de contexto que se tuvieron en cuenta dentro del análisis y se retoman los ya mencionados en el capítulo anterior de Antecedentes, luego se clasifican los autores según los tipos de contexto que teorizan y sobre los que hacen sus aportes en un cuadro sinóptico (tabla 1) titulado “Aportes de los contextos escolar y extraescolar en las matemáticas y estadística escolares”. Posteriormente, se habla de la educación y el aprendizaje de la estadística; se dan diferentes concepciones que existen de la probabilidad y se ejemplifica con la aplicación de ésta a un contexto campesino. Finalmente, se resume en un diagrama titulado “Revisión de la literatura”, los autores que se tuvieron en cuenta para cada una de las categorías anteriores: contexto, educación y aprendizaje de la estadística y la probabilidad.

CONTEXTO

Conforme se mencionó en el capítulo anterior, uno de los aspectos fundamentales en Estadística y Educación Estadística es la aplicación de los conceptos en diferentes contextos. En el capítulo anterior se conceptualizaron varios tipos de contextos como el inmediato, escolar y sociocultural desde los Estándares Básicos de Competencia de Matemáticas. El contexto inmediato y escolar se refiere a la infraestructura, el espacio y los elementos que se encuentran en la institución; el contexto sociocultural se asocia a las relaciones entre las personas y su entorno, concepción profundizada a partir de Batanero (2002). Igualmente, se tomaron en cuenta los planteamientos de Valero (2002) quien habla del contexto situacional y de Ramos y Font (2006) quienes hablan de las tareas contextualizadas y mencionan que los contextos ayudan al estudiante a reinventar conceptos y a generar que la práctica de enseñanza–aprendizaje sea de una forma más interactiva, donde el estudiante hace parte importante del contexto.

Es importante resaltar que el aprendizaje de los estudiantes está mediado por el contexto escolar y sociocultural, es decir, las noticias, los acontecimientos sociales, el entorno educativo; dicho de otro modo, los entornos sociales interactúan e influyen en la formación de los estudiantes y en su entendimiento de los conceptos, en este caso, estadísticos. Para la presente investigación se conciben estos entornos articulándolos al proceso de enseñanza y aprendizaje de docente y estudiantes.

El contexto sociocultural se refiere al entorno familiar, al entorno social, los medios de comunicación, el internet, las nuevas tecnologías y todos los ambientes en el que el estudiante convive por fuera de la escuela; sin embargo, esto se relaciona con el contexto institucional, ya que son las situaciones de afuera las que se problematizan dentro del aula, precisamente porque el estudiante se prepara para desenvolverse en un contexto social, pues es allí donde se va a encontrar frente a situaciones de incertidumbre y de azar. Esto lleva a entender el contexto en dos sentidos: uno, cuando el contexto es un ejemplo particular de un objeto, dos, como entorno del objeto, el cual permite situar el objeto de estudio en diferentes lugares (Ramos y Font, 2006).

Según los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), cuando se habla de la preparación de situaciones problema, proyectos de aula, proyectos integrados, actividades y situaciones de aprendizaje, se suele decir que éstas deben ser adaptadas o tomadas del contexto, ya que a través del mismo se construye y se aplica el sentido del aprendizaje. Es aquí donde se busca la relación cercana con el contexto extraescolar o sociocultural de los estudiantes y el aprendizaje adquirido en los contextos inmediato e institucional. Dado que la noción de competencia tuvo un rol secundario en el estudio, se acompañó el uso de este término a partir de la noción de autores que manifiestan la idea de competencia asociada a los conocimientos flexibles que se manifiestan en los desempeños de los estudiantes cuando resuelven problemas. (Niss, Bruder, Planas, Turner, & Villa-Ochoa, 2017)

En la Tabla 1 se presenta un resumen de las principales contribuciones que se encuentran en la literatura en relación a los aportes de los contextos escolar y extraescolar, la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**APORTES DE LOS CONTEXTOS ESCOLAR Y EXTRAESCOLAR EN LAS
MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA ESCOLARES**

AUTORES/CONCEPTOS	APORTES	TIPOS DE CONTEXTO	FORMA DE UTILIZAR EL CONTEXTO PARA EL APRENDIZAJE
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, (Ministerio de Educación, 2006)	Los tres contextos en el aprendizaje de las matemáticas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inmediato o aula de clase. 2. Escolar o contexto institucional. 3. Extraescolar o sociocultural. 	Físico - Geográfico	Indicador para los docentes.
Paola Valero (Valero, 2002)	Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. <ol style="list-style-type: none"> 1. Contexto de un problema. 2. Contexto de interacción. 3. Contexto situacional. 	Social – Político	Herramienta
Carmen Batanero, (Batanero, 2002)	Proporcionar una cultura Estadística: <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la 	Social - Cultural	Herramienta

información estadística,
 los argumentos
 apoyados en datos o los
 fenómenos estocásticos
 que las personas pueden
 encontrar en diversos
 contextos, incluyendo
 los medios de
 comunicación, pero no
 limitándose a ellos.

2. Capacidad para
 discutir o comunicar sus
 opiniones respecto a
 tales informaciones
 estadísticas cuando sea
 relevante.

Difariney González Gómez, (González, 2014)	Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística.	Social- Práctico	Herramienta
	El conocimiento del contexto y el tipo de pensamiento, (González, 2014, p. 17)		
Juan David González Molina (González Molina, 2014)	Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas en el contexto de la agricultura del café.	Geográfic o- Cultural	Herramienta
	Elemento fundamental para la significación y visualización		

de los conceptos al ser utilizado
en la relación con el estudiante.
(González Molina et al., 2014)

Tabla 1 Autores, aportes y tipos de contextos

LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

En los últimos años se viene reconociendo la importancia que tiene la educación estadística dentro de las matemáticas y no solo en este ámbito, sino también, en otras áreas como las ciencias sociales, biología, geografía; por su naturaleza interdisciplinar. Para Batanero (2002), a pesar de que se incluye su enseñanza en los currículos, en la práctica no se tratan estos temas en profundidad sino que se hace de una forma excesivamente formal y sin evidenciar su utilidad en la práctica y en la vida profesional; por lo que no tiene el impacto esperado en los estudiantes.

Esta importancia de la formación estadística, según Holmes citado por Batanero (2002), se debe a que puede educar los futuros ciudadanos adultos, en el sentido de que tendrán la capacidad de leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos que aparecen frecuentemente en los medios de comunicación. También, porque muchas profesiones requieren de unos conocimientos básicos en estadística y a su vez se relaciona con el desarrollo de un país en el sentido de si se producen estadísticas completas y fiables, esa información puede contribuir a:

La toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político. La formación adecuada, no sólo de los técnicos que producen estas estadísticas, sino de los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información, así como de los que deben colaborar en la obtención de los datos requeridos es, por tanto, un motor del desarrollo (Batanero, 2002, p.3).

Es por esto que la enseñanza de la estadística se incorpora en forma generalizada a la escuela, institutos y carreras universitarias. Además de su carácter funcional para otras disciplinas, se reconoce el valor del desarrollo del razonamiento estadístico en una sociedad caracterizada por la disponibilidad de información y la necesidad de toma de decisiones en ambiente de incertidumbre (Batanero, 2002).

En este sentido tiene importancia la estadística por su presencia en los diferentes contextos académicos y sociales del individuo, que está en una constante interacción con el otro y su contexto, en el que implícitamente están presentes las probabilidades. La estadística y el concepto de probabilidad es transversal a los problemas cotidianos ya que:

Su estudio ayuda al desarrollo personal fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva; hemos de ser capaces de usar los datos cuantitativos para controlar nuestros juicios e interpretar los de los demás; es importante adquirir un sentido de los métodos y razonamientos que permiten transformar estos datos para resolver problemas de decisión y efectuar predicciones (Ottaviani, 1998 citado por Batanero, 2001, p.2).

Conocer la incertidumbre, la sociedad y el contexto, hace necesario empezar a fundamentar la investigación sobre los aportes que hace el contexto al concepto de probabilidad y conocer cada elemento fundamental en el estudio de la probabilidad. De acuerdo con las necesidades estadísticas de la sociedad, se hace relevante que los estudiantes acepten la existencia del azar de forma natural en cada una de sus situaciones cotidianas. Además, según Begg (1997) (citado por Batanero, 2000) la probabilidad y la estadística se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas y se pueden servir de programas de computadores que ayuden a resolver las fórmulas más complicadas, donde el estudiante aprenda a tratar la información en un trabajo cooperativo y en grupo.

Al mismo tiempo, se necesita que adquieran estrategias y formas de razonamiento que les ayuden a tomar decisiones adecuadas en las situaciones que se les presenten en el contexto sociocultural. “La investigación en educación probabilística trata de responder a los desafíos que se les presenta diariamente, los cuales están bien establecidos en la sociedad actual, como lo muestra la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad” (Batanero, Chernoff, Engel, Lee y Sánchez, 2016, p. 1. Traducido en 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, es relevante mencionar que para la presente investigación se comprendió el ejercicio de enseñanza y aprendizaje del concepto de probabilidad no como una clase magistral, sino como la construcción del conocimiento de manera cooperativa, es decir, tanto los estudiantes como la docente llevaron al aula las situaciones identificadas en el contexto social, para problematizarlas. Así mismo, los estudiantes trabajaron en equipo para la resolución de problemas. Esto le permitió al estudiante aprender de manera vivencial, observar y relacionar

su entorno y contexto con unos saberes previos y unos conocimientos que se van generando en el contexto inmediato.

LA PROBABILIDAD

El concepto de probabilidad resulta importante para la investigación registrada en el presente documento, ya que si bien es una temática que se ha incluido en el currículo de las matemáticas, si se trabaja con mayor profundidad aporta a los estudiantes capacidades para interpretar y analizar datos, como los que son publicados en los diferentes medios de comunicación o para que puedan desempeñarse íntegramente en sus futuras profesiones. En primer lugar, Acevedo (2011), con su trabajo de tesis *Concepción del concepto de probabilidad en estudiantes de décimo grado*; basado en la metodología sobre la Enseñanza para la Comprensión (EpC), busca que los estudiantes utilicen el conocimiento en diversas situaciones del contexto institucional, de otras disciplinas, de su propio contexto social y también conocer las consecuencias del uso que se le dé a dicho conocimiento.

Específicamente, la autora utiliza estrategias para comprender el concepto de probabilidad en situaciones que se presentan en la vida diaria, desde los ámbitos social, cultural y económico, en donde el ser humano debe estar preparado para la toma de decisiones y el manejo de la incertidumbre. Así pues, el fin último de este proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la investigación de Acevedo es la comprensión del concepto de probabilidad en contexto; referente importante para la investigación que se reporta en este documento.

La probabilidad tiene diferentes definiciones, se conoce como la naturaleza del azar y como el

uso de la intuición del ser humano, lo cual es el significado clásico que fue el proceso matemático más temprano de la probabilidad; luego se presenta el significado de frecuencia, demostrado por Bernoulli con la Ley de los Grandes Números, en ésta se dice que la frecuencia relativa para un evento dado en un gran número de ensayos debe estar cerca la probabilidad de ese evento y tiende a acercarse más a medida que se tengan más ensayos (Batanero, 2005).

Un trabajo realizado por Ernesto Sánchez (citado por Batanero et al., 2007) consistió precisamente en la aplicación de la probabilidad desde un punto de vista más intuitivo,

...desde el punto de vista del sujeto que aprende (...) dirigido al análisis de la forma en la que algunos estudiantes de Bachillerato coordinan los significados clásico y frecuencial al resolver tareas de probabilidad relacionadas con la comprensión intuitiva de la ley de los grandes números y de la variabilidad aleatoria. Dicho razonamiento probabilístico informal se entiende como la manera en que los estudiantes utilizan sus conocimientos y creencias para comprender y argumentar los problemas de probabilidad. Se basa en el uso de las ideas fundamentales probabilísticas de aleatoriedad, independencia, variabilidad aleatoria e incertidumbre asociada a una predicción en situaciones probabilísticas (p.70).

De esta manera, tanto los saberes y conocimientos previos del estudiante como su intuición, no deben ser desprestigiados o desaprovechados por los docentes, sino por el contrario, encontrar su relación con los saberes específicos que se quieren enseñar y así el estudiante pueda comprender los conceptos con una construcción cooperativa entre lo que él conoce y lo que el docente le presenta.

En la definición de probabilidad también se tiene el concepto de significado lógico,

significado subjetivo y por último la teoría axiomática, donde se realizan los procedimientos de teoría de conjuntos y definiciones algebraicas las cuales son funciones medibles. En la definición axiomática de probabilidad se trabaja con otros conceptos como son: espacio muestral, álgebra de eventos y medidas (Batanero et al., 2016).

Las definiciones de probabilidad como la de Popper (1959) y Peirce (1932) tienen en común el razonamiento probabilístico, el cual es un modo de razonamiento que se refiere a juicios y toma de decisiones bajo incertidumbre, y es relevante para la vida cotidiana. El razonamiento probabilístico permite el desarrollo de capacidades para el estudiante como: la identificación de eventos aleatorios, analizar sus condiciones, construir modelos para situaciones estocásticas y explorar escenarios y resultados de los modelos y la aplicación de métodos y procedimientos de probabilidad y estadística (Batanero, 2001).

Ciro Martínez (2002), en su libro *Estadística y Muestreo*, también habla del concepto de probabilidad, referenciando la teoría de Bayes: “la probabilidad de un acontecimiento, como la medida del grado de confianza que se tiene, de que ocurra el acontecimiento en el próximo ensayo” (p.186). Igualmente, el autor menciona la forma en que se presenta el concepto de probabilidad en las situaciones cotidianas o del contexto sociocultural, como cuando los noticieros pronostican el estado del tiempo (clima), cuando los hinchas de fútbol discuten sobre los posibles marcadores favorables y en contra en el campeonato, también en las carreras de caballos y en los juegos de lotería. En un contexto institucional el mismo estudiante aplica el concepto de probabilidad cuando habla de los porcentajes a favor y en contra en las valoraciones de las asignaturas vistas.

Otro autor que ejemplifica la forma en que se da la probabilidad en el contexto sociocultural es Bello (2005), quien dice que no solo se presenta en los juegos de azar, aunque tiene sus orígenes en estos, sino también cuando las personas o los profesionales se hacen preguntas como: “¿Cuál es la posibilidad (probabilidad) de que una persona contraiga una determinada enfermedad si se sabe que en el último año la han contraído 7 de cada 10.000 personas? ¿Qué tan probable es, que en un parto se presenten gemelos? ¿Es viable pensar que en un día ocurran tres accidentes aéreos?” (p.88).

Conforme se mencionó anteriormente, la probabilidad también es transversal a otras áreas como: la economía, la psicología, la administración, la agricultura, entre otros; en el caso de la economía es importante por ser una herramienta que permite estimar el comportamiento del PIB (Producto Interno Bruto), valor del dólar, manejo de las tasas de interés, entre otros. Por otra parte dentro de la administración tiene un papel relevante en el análisis financiero, en la toma de decisiones y en el manejo de intuición.

Ahora bien, en el ámbito científico tiene influencia la probabilidad, como lo citó el coordinador académico de la Institución Educativa Tapartó, Oscar Gallo, en una conferencia que dio Patarroyo en la Universidad de Antioquia, él afirmó que a quien más le debía el descubrimiento de la vacuna contra la malaria, era al matemático que aplicaba la probabilidad para verificar cuál fórmula estaba teniendo mayor efecto, cuál era el mejor resultado, teniendo en cuenta otras variables como la observación. Además, citó el caso de los psicólogos y psiquiatras que aplican la estadística en la realización de test, para evaluar el coeficiente intelectual o valorar

el nivel de la enfermedad del paciente.

Por otra parte, en la agricultura el aporte que hace la probabilidad está relacionado con: el estado del clima, la planeación en sembrados, abonos, cultivos, cosechas y quizás en conocimientos sobre fenómenos naturales, en investigaciones cafeteras, como los diagnósticos de la broca y la roya, programas de producción de semilla certificada a nivel de fincas; entonces este aporte implica que las personas pueden hacer uso de la probabilidad y aprender a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, considerando que al tener una información se puede deducir otro resultado con mayor certeza.

Teniendo en cuenta el constante cambio y crecimiento de la sociedad y el persistente desarrollo en las áreas de tecnología, economía, administración, comunicaciones, ciencias agrarias, agropecuarias, entre otras; es de anotar que el mundo en tanto espacio cambiante está lleno de incertidumbres, donde a cada instante el ser humano se ubica ante situaciones en las que se deben tomar decisiones, es por esto que la probabilidad cobra su importancia (Restrepo y González, 2003).

Para Restrepo y González (2003) la probabilidad hace referencia a la parte del manejo de los animales, su optimización en la dosificación de los alimentos. En estos casos la probabilidad es vital en la toma de decisiones; hace referencia a la combinación de dichos alimentos, como también en la taxonomía animal. Asemejando este aporte con la investigación se hizo de acuerdo a las variables que se presentan en cada situación cotidiana de los estudiantes de la comunidad taparoseña, cómo es el comportamiento del precio del café, el cual fluctúa de acuerdo a las

variables, cantidad de reserva en las bodegas, calidad del factor, cantidad de producción en los países productores de café como son Costa Rica y Brasil, etc. El tiempo de cosecha o tiempo normal (distinto de la cosecha), también es considerado como variable en el proceso comercial del café.

Para que el ser humano pueda llegar a utilizar la probabilidad como elemento fundamental en la toma de decisiones debe comprender a lo que se refiere y cómo se debe utilizar en los casos de incertidumbre, es vivir cotidianamente con el aprendizaje y esto no es solo en la escuela sino en la vida familiar y social, es de esta forma que se va adquiriendo la experiencia y el conocimiento sobre un concepto, sobre habilidades cognitivas y sociales (Batanero, 2013). En este mismo orden Fischbein (citado por Batanero, 2013) menciona que no se puede dejar de lado que la intuición es un proceso cognitivo que interviene directamente en las acciones prácticas o mentales, él dice que: “las intuiciones van más allá de un caso particular, en cierto modo tienen un carácter teórico y por eso sirven para extrapolar o hacer predicciones” (p.4), proceso que puede contribuir a la comprensión de la probabilidad.

Por otro lado, la estadística y por ende la probabilidad, también tiene su aplicabilidad en la parte administrativa y de negocios, esto puede estar relacionado con la comercialización del café puesto que ayuda a determinar oportunidades en la inversión del mismo, como es el caso del plan venta cosecha anticipada, donde el caficultor debe realizar un análisis para tomar la decisión de hacer la venta o no. Este proceso es viable para el caficultor de acuerdo con las variables mencionadas anteriormente, la cantidad de café en bodegas de los puertos, tiempo de cosecha o

no tiempo de cosecha y el precio del dólar. El caficultor también debe tener en cuenta la cantidad de su producción y el valor actual de la carga de café. Esto es una muestra, a través del contexto, de la utilidad que tiene la probabilidad en la vida cotidiana del ser humano, es una práctica donde se debe solucionar un problema, en este caso, económico y por ende va incluido la toma de decisiones.

Cuando el caficultor debe decidir sobre la comercialización del café, la incertidumbre crece con relación a la probabilidad de éxito. “Es por esto que al realizar cualquier esfuerzo por disminuir la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones incrementará enormemente la probabilidad de que se tomen decisiones más inteligentes y bien informadas” ((«estadística-aplicada-a-los-negocios-y-la-economia.pdf», s. f., p. 88).

Ahora bien, si se miran un poco los términos estadísticos sobre la probabilidad, se habla del cociente entre casos posibles y de casos favorables; se dará a conocer qué es cada uno de los componentes de la fórmula para hallar la probabilidad. Teóricamente probabilidad es: “posibilidad numérica de que ocurra un evento. La probabilidad de un evento es medida por valores comprendidos entre 0 y 1. Entre mayor sea la probabilidad de ocurrencia de un evento, su probabilidad asignada estará más próxima a 1” ((«estadística-aplicada-a-los-negocios-y-la-economia.pdf», s. f., p. 88). Cuando se habla de certeza hacemos referencia a una probabilidad de 1 y cuando el evento no tiene posibilidad de ocurrencia hacemos referencia a una probabilidad de 0.

$$P(\text{Evento Favorable}) = 1$$

$P(\text{Evento no Favorable}) = 0$

Por tanto, $0 \leq P(X) \leq 1$; donde X es cualquier evento.

Las veces que se realiza un evento lo destacamos con el nombre de experimento. Un experimento es toda acción bien definida que conlleva a un resultado único bien definido. Por ejemplo: ¿Cuál es la probabilidad que una vaca a la tercera cría, sean dos terneros y una ternera?

Diagrama del Árbol, en este podemos observar los casos posibles:

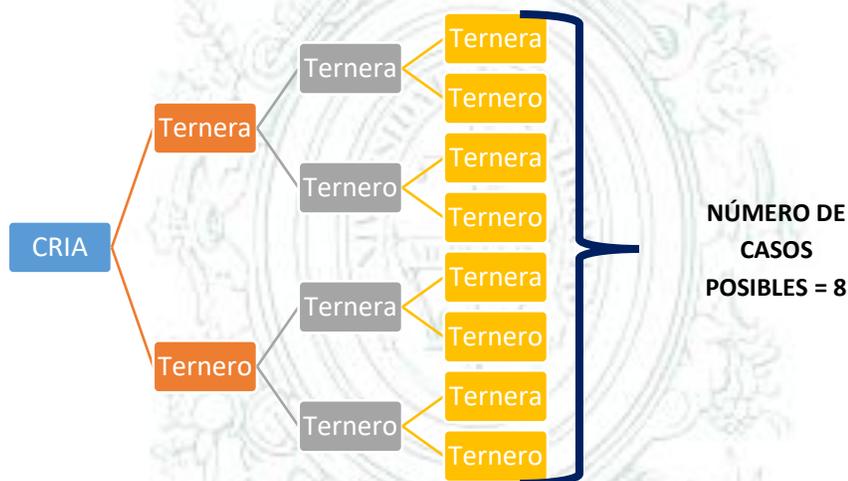


Tabla 2 Ejemplo aplicado de la probabilidad

El número de casos es ocho, lo que indica que cada una de las tres crías tiene una probabilidad de $1/8$ de ser favorables de acuerdo al ejemplo que se está trabajando, lo que indica en la ecuación de la probabilidad lo siguiente:

Modelo Clásico

$$P(X) = \frac{P(\text{Eventos Favorables})}{P(\text{Eventos o Casos Posibles})}$$

Reemplazando:

$$P(X = 2 \text{ terneros y } 1 \text{ ternera}) = \frac{P(\text{Eventos Favorables})}{8}$$

Los casos favorables de acuerdo a las condiciones dadas en el ejemplo (2 terneros y 1 ternera) son: 3

	PRIMERA CRIA	SEGUND A CRIA	TERCER A CRIA	P(X)
CRIA	Tenera	Tenera	Tenera	$(1/8)=$ 0.125
	Tenera	Tenera	Tenero	$(1/8)=$ 0.125
	Tenera	Tenero	Tenera	$(1/8)=$ 0.125
	Tenera	Tenero	Tenero	$(1/8)=$ 0.125
	Tenero	Tenera	Tenera	$(1/8)=$ 0.125
	Tenero	Tenera	Tenero	$(1/8)=$ 0.125
	Tenero	Tenero	Tenera	$(1/8)=$ 0.125
	Tenero	Tenero	Tenero	$(1/8)=$ 0.125

Tabla 3 Ejemplo casos favorables

Reemplazo en la ecuación:

$$P(X = 2 \text{ terneros y } 1 \text{ ternera}) = \frac{3}{8} = 0.375$$

Donde se cumple que la probabilidad es un número entre 0 y 1. Y nos indica el siguiente resultado; existe una probabilidad del 37,5% de que la vaca con tres crías tenga 2 terneros y 1 ternera, esto sin importar el orden del género en las crías, esto quiere decir que puede tener una ternera primero y luego dos terneros o dos terneros primero y luego la ternera o un ternero, una ternera y un ternero.

Si se quisiera saber de una forma ordenada de género los nacimientos se estaría hablando de una probabilidad condicional.

Luego de este caso sencillo se podría comprender lo que es la probabilidad condicional, la cual indica la presencia de un suceso bajo la condición de que suceda otro.

Probabilidad condicional: es la probabilidad de que el evento A ocurra, a condición de que ocurra el evento B (Webster, 2001).

Este tipo de probabilidad es más acorde con el manejo de negocios y la parte administrativa, por esto es importante en un contexto agrícola-cafetero, debido a que hace parte del contexto sociocultural de los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Tapartó.

La probabilidad condicional está dada por:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B/A)}{P(B)}$$

Ejemplo: Se encuentra en una facultad que del 70% de los alumnos matriculados, 70% son mujeres y el 18%, mujeres estudiantes de economía. Si elegimos un estudiante al azar y resulta que es mujer, ¿cuál es la probabilidad de que este estudiando economía? (Martínez, 2002, p.213)

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0.18}{.70} = 0.2571 = 25.71\%$$

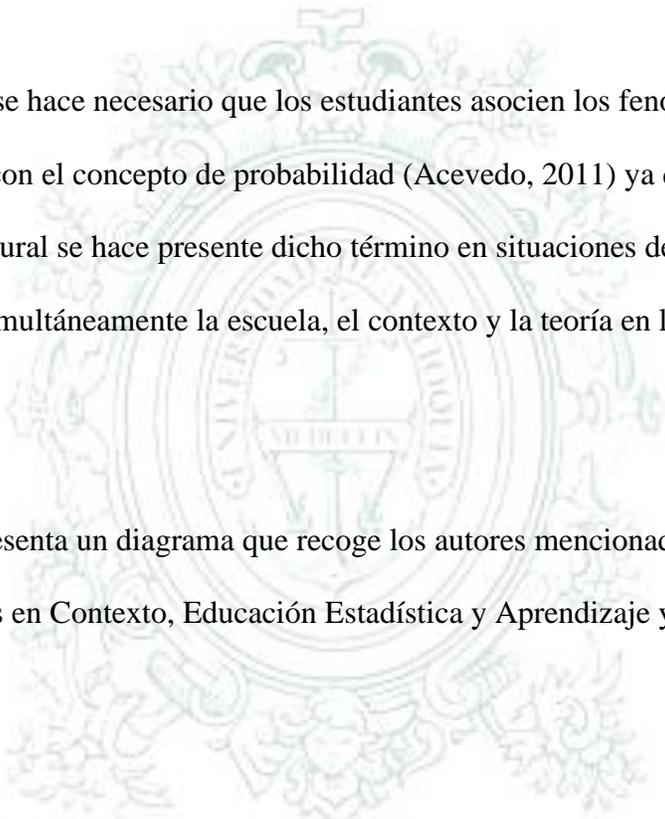
En esta investigación, al igual que Acevedo (2011), se asume que la estadística, y especialmente, el aprendizaje y la enseñanza del concepto de probabilidad se vuelven relevantes en la cotidianidad de los estudiantes, para que sean más conscientes en las situaciones problema, y minimizar el azar en la toma de decisiones; así mismo comprender los factores externos que hacen que una situación sea probable o no, como es el caso de:

[...] Los estados del tiempo; de la ocurrencia de los terremotos, huracanes u otros

fenómenos de la naturaleza; de los accidentes, fallas mecánicas, epidemias y enfermedades; de las elecciones por votación; de los resultados de dispositivos como los que se usan para extraer esferas numeradas para las loterías y de las técnicas para efectuar los lanzamientos de dados o monedas [...] (MEN, 2006, p.65).

En la probabilidad se hace necesario que los estudiantes asocien los fenómenos anteriores no solo con el azar, sino con el concepto de probabilidad (Acevedo, 2011) ya que de acuerdo con la evolución social y cultural se hace presente dicho término en situaciones de la vida real del ser humano, trabajando simultáneamente la escuela, el contexto y la teoría en la formación de los estudiantes.

Para finalizar se presenta un diagrama que recoge los autores mencionados en los referentes teóricos, categorizados en Contexto, Educación Estadística y Aprendizaje y Probabilidad:



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3



Tabla 4 Índice de la Revisión de la literatura

Cabe decir, que estos autores contribuyeron a conceptualizar las categorías centrales de esta investigación: Los aportes de los **contextos** sociocultural, situacional e inmediato en la **educación estadística** y el **aprendizaje** de la **probabilidad**.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Presentación

En este capítulo se presentan los distintos momentos en que se desarrolló el trabajo de campo, la caracterización de los estudiantes y los contextos que intervinieron en el estudio. Igualmente, se despliega la estrategia de investigación, los instrumentos utilizados para la recolección de datos, el diseño de la ruta metodológica y finalmente los criterios de validez.

CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR Y EL GRUPO INTERVENIDO



Ilustración 1 Corregimiento de Tapartó (Fuente: Signo)

La Institución Educativa Tapartó está ubicada en el corregimiento del mismo nombre, cuenta con una población de 8.616 habitantes y está ubicado en el municipio de Andes-Antioquia a 19 km de la cabecera municipal. Desde antes de su fundación, en Tapartó venía funcionando una escuela rural alternada, la que hoy es urbana, contaba con dos aulas, una para niños y otra para niñas. El 2 de marzo de 1964 se inició la construcción de la escuela urbana de niñas y desde el año 2015 cuenta con cinco sedes que funcionan bajo la modalidad Escuela Nueva (PEI, Institución Educativa Tapartó).



Ilustración 2 Grupo Noveno B de la I.E. Tapartó

Para el año 2017 la institución cuenta con 953 estudiantes. El trabajo de campo de la presente investigación se realizó con el grado 9^oB que estuvo conformado por 29 estudiantes, 16 mujeres y 13 hombres. Los estudiantes entre 13 y 16 años, para un promedio de 14 años de edad; y se contó con la autorización de la docente de matemáticas y los directivos de la Institución para realizar el proyecto educativo aquí registrado. En el momento del trabajo de campo, este grupo de estudiantes se caracterizaba por el respeto y la colaboración; les faltaba motivación y, según

valoraciones de los docentes, presentaban niveles de desempeño intermedio en matemáticas y estadística. En cuanto al ambiente del curso se evidenció un tratamiento de las clases principalmente teórico y se obviaban los contextos de los estudiantes.

Frente a este antecedente la docente-investigadora asumió la experiencia y la responsabilidad de la enseñanza de esta área, utilizó estrategias que permitieron a los estudiantes comprender el concepto de probabilidad aplicándolo en situaciones problema y en vínculo con algunos agentes conocedores del contexto cafetero (contexto extraescolar), es decir; en un espacio que promueve la construcción del aprendizaje en situaciones de la vida cotidiana del estudiante, lo que puede generar más motivación y participación por parte de la población estudiantil.

Como ya se mencionó, los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (MEN, 2006), sugieren la necesidad de la enseñanza de la probabilidad en los diferentes grados, pero se le da especial relevancia en el grado noveno. Con el ánimo de desarrollar una práctica semejante a lo que ocurre en el cotidiano escolar, por decisión de la investigadora, no se excluyó ninguno de los estudiantes, es decir, se tomó como caso el grupo de estudiantes en su totalidad. En la investigación cualitativa, la selección de los participantes “se constituyen en criterios de comprensión en tanto son pertinentes y no representativos en términos estadísticos (...) La selección no obedece a normas fijas, acepta que el número de participantes puede variarse” (Badilla, 2006, p.47). Así pues, se tomó esta decisión para que cada participante del proyecto diera su punto de vista frente a las categorías centrales de la investigación y recrear el ambiente

natural del aula; teniendo en cuenta que en la investigación cualitativa interesa describir los aportes y no hablar en términos cuantitativos.

PARADIGMA CUALITATIVO

El proceso de investigación tuvo como objetivo identificar los aportes que los contextos escolar y extraescolar hacen al aprendizaje del concepto de probabilidad en un grupo de estudiantes del grado noveno, de la Institución Educativa Tapartó. Dado que la realidad es cambiante y los actores de una situación también, con esta investigación no se pretendió llegar a unas conclusiones generales, sino comprender la situación particular del contexto de estos estudiantes (Badilla, 2006).

Con base en lo anterior, se consideró pertinente que esta investigación fuera cualitativa, ya que este paradigma permite al investigador concebir el caso no solo como un objeto de estudio, sino como un sujeto social y cultural, que, a través de la relación educativa con pares y docentes, va configurando unas prácticas educativo-pedagógicas situadas en procedimientos, mitos, rituales, métodos (Badilla, 2006). Y además, es un tipo de investigación propicia para responder a cuestiones de interés educativo y pedagógico, de una forma más descriptiva a partir de una comprensión de situaciones y diferentes ámbitos cotidianos en el contexto educativo, es decir, permite al investigador apropiarse de una parte de la realidad en la que se encuentra.

MÉTODO

Para el presente trabajo el método de investigación fue el Estudio de Caso, el cual es un método de investigación empírica y abierta que permite entender el caso dentro de su contexto real (Álvarez, 2012). En la investigación educativa la relación entre el fenómeno y el contexto no son evidentes, por ello se busca indagar sobre la enseñanza del tema de la probabilidad en su contexto escolar y extraescolar; para entender este proceso de formación desde la vida cotidiana de los estudiantes, creando vínculos entre su vida familiar, social y escolar, para que le den sentido a la probabilidad.

En el texto *La elección del estudio de caso en investigación educativa*, la autora Carmen Álvarez (2012) menciona algunas características del Estudio de Caso, que lo diferencia de otros métodos investigativos. Los Estudios de Casos: “Realizan una descripción contextualizada del objeto de estudio (...) Reflejan la peculiaridad y la particularidad de cada realidad/situación. Su enfoque no es hipotético. Se observa, se sacan conclusiones y se informa de ellas. Se centra en las relaciones e interacciones” (p.3), entre otros rasgos.

De esta manera, el estudio de caso permite al investigador entender una situación particular, como lo es el aporte de los contextos al aprendizaje de la probabilidad en la Institución Educativa Tapartó. A través de este método, se puede observar y analizar una situación educativa y realizar aportes relevantes para esta (Rodríguez, citado por Álvarez, 2012) o abrir caminos para resolver problemáticas educativas, también es valioso este tipo de método porque permite que esas

problemáticas que pasan de largo por la cotidianidad educativa, se identifiquen, se resalte su complejidad y se busquen alternativas para su solución.

Así pues, el estudio de caso por ubicarse dentro de un contexto real debe concebirse como una globalidad que no permite separar o fragmentar los componentes de estudio en su contexto.

Según Young (citada por Arzaluz, 2005):

[...] un dato que describe cualquier fase o el proceso de la vida entera de una unidad en sus diversas interrelaciones dentro de su escenario cultural-ya sea que esa unidad sea una persona, una familia, un grupo social, una institución social, una comunidad o una nación-Cuando la unidad de estudio es una comunidad, sus instituciones sociales y sus miembros se convierten en las situaciones del caso o factores del mismo, porque se está estudiando la significación o el efecto de cada uno dependiendo de sus relaciones con los otros factores dentro de la unidad total (p.112).

También es importante resaltar que el estudio de caso de fenómenos educativos se fundamenta en tres rasgos, según Cebreiro López y Fernández Morante (2004) citados por Álvarez (2012):

1. Énfasis en las observaciones a largo plazo, basadas más en informes descriptivos que en categorías pre-establecidas.
2. Interés por describir la conducta observada, dentro del marco de los hechos circundantes.
3. Una preocupación por la perspectiva de los participantes acerca de los hechos, es decir, cómo construyen su realidad social. (p.3)

En concordancia con esas tres premisas, esta investigación describió las categorías de contexto, aprendizaje y probabilidad de manera interrelacionada. También, las situaciones educativas y extraescolares que rodean el aprendizaje y la enseñanza del concepto y la aplicación de la probabilidad. Todo ello a partir de la observación de los hechos por medio de una relación directa de la investigadora con el contexto y la aplicación de una propuesta didáctica con los estudiantes, además de algunas técnicas de recolección de datos que son propicias para el estudio de caso.

Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con el tipo de investigación propuesto (cualitativo) y el método (estudio de caso), la recolección de datos parte de un trabajo de campo, de una relación del investigador con el contexto. Según Badilla (2006):

El trabajo de campo implica un proceso de socialización, ya que las y los investigadores desarrollan una serie de aprendizajes del contexto cultural o situación investigativa. Se aprenden: ciertas normas, códigos, sistemas de comportamiento, comunicaciones verbales y no verbales. El acceso al campo nos inicia con una serie de significaciones que poco a poco vamos deconstruyendo (p.48).

Como ya se mencionó, la investigadora es docente de la Institución Educativa Tapartó, pero no del área de matemáticas y para el desarrollo del trabajo de campo, ésta se desarrolló como

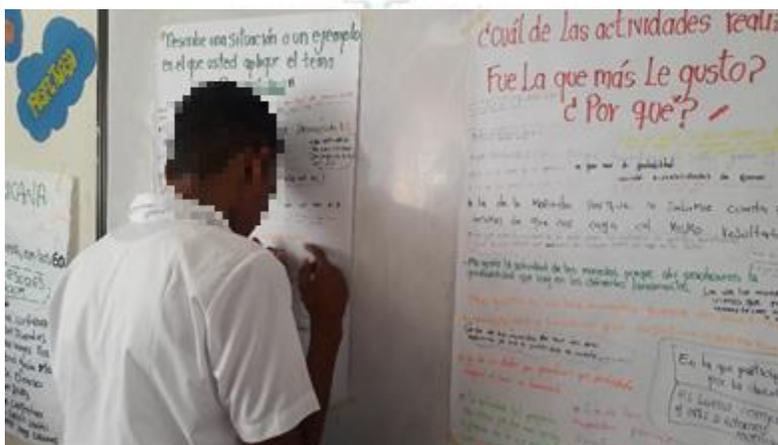
profesora de estadística; para esto se contó con la autorización de directivos para intervenir en el grupo; lo que le permitió realizar una observación participante continua, que según LACE (1999), es una estrategia de indagación que permite a la investigadora involucrarse en el ambiente cotidiano de los estudiantes y recoger datos de un modo no intrusivo.

Todos los datos observados se asentaron en un diario de campo, este es un instrumento de registro fundamental, en el que se recogen los hechos en forma diacrónica, las ideas, los comentarios propios y de otras personas, los acontecimientos observados, los comentarios informales, posibles soluciones, entre otros (Badilla, 2006).

También se hizo una entrevista grupal en la que los estudiantes dieron cuenta de sus percepciones frente a lo que implica el aprendizaje del tema de la probabilidad en el área de estadística, las situaciones y contextos en los que ellos aplican este tema, sus opiniones frente a la metodología de trabajo, sus concepciones sobre lo que significa contexto y las actividades que más les gustaron de manera argumentada.

Estas entrevistas, permitieron indagar sobre las concepciones, prácticas y hechos circundantes de la enseñanza aprendizaje de la estadística en los contextos escolar y extraescolar de los estudiantes del grado noveno y comprender la importancia de las prácticas pedagógicas en vínculo con las realidades sociales y las vivencias cotidianas (como se podrá identificar en el capítulo de análisis). Según LACE (1999):

Las entrevistas grupales pueden ser muy útiles cuando se trata de recoger información del alumnado. Esto es debido a que en grupo no se sienten aislados, ni objetos de evaluación por un adulto. En el grupo consiguen el apoyo suficiente para contrastar, debatir y replicar sus ideas con las de sus compañeros (p.23).



Igualmente, buscando comprender el aprendizaje de la probabilidad y la estadística en general, se hizo una entrevista semiestructurada a la docente titular del grupo, ya que ella acompañó el desarrollo del proyecto (unidad didáctica). Así pues, la maestra respondió a preguntas relacionadas con los significados del tema de la probabilidad, los tipos de contexto que conoce, los aportes que estos pueden hacerle a la enseñanza de la estadística y el aprendizaje de los estudiantes y la pertinencia o no del proyecto desarrollado con el grado noveno.

También se hizo una entrevista semiestructurada al coordinador académico de la institución ya que es especialista en matemáticas y conocedor desde hace varios años de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los docentes y estudiantes; así como del vínculo que hacen o no con los diferentes tipos de contextos. De esta manera se le preguntó sobre los contextos que conoce, la relación que él observa entre estos y la enseñanza de las matemáticas y la estadística en la institución. Por ser una entrevista semiestructurada, este tema llevó a hablar de proyectos educativos en municipios vecinos en los que él encuentra una relación entre lo que se enseña en las instituciones y el contexto social de los estudiantes. Asimismo habló sobre los aportes que pueden hacer los contextos al aprendizaje de la probabilidad y cómo el aprendizaje de ésta puede a su vez generar impactos sociales y profesionales.

Posterior a la recolección de estos datos se hizo una descripción e interpretación de ellos y se trianguló esta información con las prácticas de los estudiantes registradas en el diario de campo y observadas por la docente. Así mismo la información suministrada por la docente y el coordinador académico permitieron hacer relaciones con algunos teóricos leídos y tenidos en cuenta en la investigación.

Instrumento/Actividad	Propósito
-----------------------	-----------

Diario de campo	Registrar las acciones de los estudiantes que contribuyen a identificar los aportes que hacen los contextos al aprendizaje de la probabilidad.
Entrevista grupal	Registrar las observaciones que tienen los estudiantes sobre el desarrollo de la unidad didáctica.
Entrevista semiestructurada a la docente titular	Identificar las concepciones y prácticas de una docente de la institución sobre los aportes que hacen los contextos en la enseñanza de la estadística y específicamente, la probabilidad.
Entrevista semiestructurada al coordinador académico	Identificar las concepciones y prácticas de parte de uno de los administrativos sobre los proyectos y antecedentes de los trabajos desarrollados en el área de estadística y de probabilidad que hayan tenido en cuenta no solo el contexto escolar sino también el contexto extraescolar (sociocultural).

Tabla 5 Técnicas de recolección de datos

RUTA METODOLÓGICA

Fase 1 Delimitación del problema

En un primer momento, la docente investigadora hizo una revisión de la literatura basada en las lecturas y seminarios de la Maestría en Educación en la línea de Educación Matemática, en algunos de los encuentros se habló de la importancia del contexto en las diferentes áreas.

Teniendo en cuenta la formación de la investigadora: Estadístico Informático, focalizó este tema

tratado en la maestría dentro del área de Estadística en la Institución Educativa Tapartó.

Posteriormente, la docente investigadora implementó el proyecto en el grado noveno, debido a que el tema de la probabilidad es recurrente en el currículo de todos los grados, pero especialmente en el grado noveno, además reconoció la relevancia de que los estudiantes comprendieran esto.

Fase 2 Unidad didáctica

Para lograr los objetivos propuestos en la presente investigación se implementó una unidad didáctica que consistió en un primer momento en la realización de una evaluación diagnóstica para identificar los conceptos previos de los estudiantes sobre la probabilidad. Seguidamente se dio inicio a las actividades: la primera “Jugando con las monedas” que está conformada por dos momentos en los que hicieron algunas actividades práctica y experimentos lanzando unas monedas donde surgieron algunos análisis en los estudiantes en los que trajeron inferencias de sus experiencias diarias al aula de clase (contexto situacional). La segunda actividad se llama: “Jugando con los dados” donde se hicieron algunos experimentos y ejercicios con el uso de herramientas tecnológicas para comprobar los resultados manuales y sistemáticos. Y la tercera actividad identificada con el nombre de “Entrevista para Gloria y Carlos” que buscó determinar el factor del Café, en una entrevista focalizada en dos caficultores del sector de Tapartó (contexto sociocultural). Esta unidad didáctica se encuentra al final del presente capítulo.

Fase 3 Implementación de la Unidad Didáctica

La unidad didáctica se realizó en cuatro fases cada una con una duración de entre tres y cuatro

sesiones, destinadas en dos horas de clase semanales. En las sesiones participaron la maestra titular del área de matemáticas de la Institución Educativa Tapartó y la docente investigadora autora de este estudio.

La implementación de la unidad didáctica estaba programada para el primer semestre de 2017 pero debido a algunas particularidades y dinámicas de la institución, como lo fue un paro de docentes, el proyecto se implementó desde el 11 de mayo hasta junio 16 y se retomó entre julio 19 hasta finales de octubre de 2017.

Fase 4 Análisis

Para este proceso fue necesario hacer una observación continua del desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en el aula: su participación, sus actitudes, su trabajo en equipo o no, entre otras características y se revisaron los talleres que realizaron para identificar otros rasgos que demuestren cómo el contexto y qué tipo de contexto influyó en el aprendizaje del estudiante. Así mismo se hizo una intertextualidad entre esto y algunas investigaciones consultadas en diferentes artículos y tesis.

Se hizo un trabajo de campo en el que se implementó una unidad didáctica con los participantes en la investigación (grupo 9B), para hacer posible la observación de sus procesos de aprendizaje, sus concepciones y prácticas frente a las actividades desarrolladas; todo ello se registró en un diario de campo (textos y grabaciones) y se hicieron varias entrevistas desde el

punto de vista del aprendizaje: los estudiantes; y desde el enfoque de la enseñanza: docente y coordinador académico.

Con la información recolectada, se clasificaron los datos según las categorías centrales de esta investigación: contexto, probabilidad, educación estadística y aprendizaje. Se interpretaron los talleres realizados por los estudiantes y sus respuestas en la socialización de la entrevista grupal; con el fin de analizar a partir de estas técnicas y estrategias el mismo fenómeno: los aportes de los diferentes contextos (inmediato, escolar, sociocultural) en el aprendizaje del concepto de probabilidad, tanto en la práctica y el proceso de aprendizaje como en sus comentarios y concepciones frente a lo que se hizo.

CRITERIOS Y VALIDEZ DE LA INVESTIGACIÓN

Badilla (2006) dice que actualmente la investigación cualitativa ha tomado fuerza en el escenario educativo, ya que permite a los docentes investigadores comprender las dinámicas en las que están cotidianamente inmersos en su vida profesional. A partir de allí, hacer construcciones teóricas basadas en las subjetividades, intersubjetividades, los procesos, dinámicas observadas y construir explicaciones teóricas a partir de su práctica, basándose “en métodos y técnicas que permitan analizar, explicar e interpretar pensamientos que tengan sentido para las personas que participan en las investigaciones” (p.43).

En este sentido, se hizo una recolección de datos desde diferentes estrategias que posibilitaron

la triangulación de técnicas y la clasificación de la información para poner en diálogo lo observado en el aula y las concepciones expuestas por los estudiantes, la docente titular del grupo y el coordinador académico, estos dos últimos contribuyeron a su vez en la interpretación de la información recogida y las prácticas de los estudiantes, con aportes y comentarios que fueron tomados en cuenta por la investigadora.

La triangulación de técnicas la clasificación de la información se dio por medio de conversaciones con los estudiantes, utilizando las actividades de la unidad didáctica, a la cual se le hizo análisis posterior, la observación y la entrevista al coordinador y los docentes del área también hicieron parte como evidencia al proceso de la información.

UNIDAD DIDÁCTICA

En este apartado se expone la unidad didáctica que se propuso a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Tapartó. En un primer momento se realizó una evaluación diagnóstica, seguidamente se da inicio a las actividades que son: “Jugando con las monedas”, “Jugando con los dados”; y “Entrevista para Gloria y Carlos” que buscó determinar el factor del Café, en una entrevista focalizada en dos caficultores del sector de Tapartó.

JUEGO Y EXPERIMENTO LA PROBABILIDAD

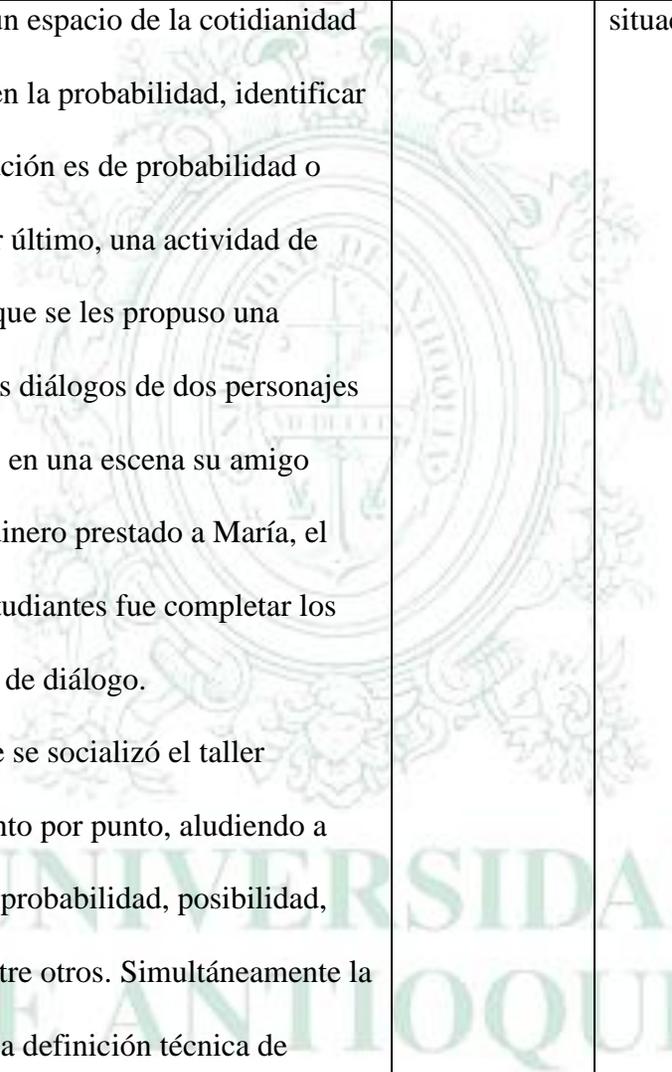
Objetivo general: Comprender y aplicar el concepto de probabilidad a través de la experimentación de situaciones problema.

Objetivos específicos:

-Identificar y describir el espacio muestral.

-Aplicar los conceptos estadísticos (probabilidad, factor...) en el entorno cafetero.

Actividad	Descripción	Lugar	Contextos	Respuestas	Recursos
1.Evaluación diagnóstica	Para iniciar se hizo un taller en el que se indagó sobre los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema de probabilidad con las siguientes situaciones: escribir palabras relacionadas con la probabilidad, describir	Salón de clase, Institución Educativa Tapartó.	- Contexto inmediato - Contexto	-Docente investigadora - Estudiantes	- Fotocopias -Lápices -Tablero

	<p>una situación y un espacio de la cotidianidad en la que apliquen la probabilidad, identificar cuándo una situación es de probabilidad o posibilidad y por último, una actividad de inferencia en la que se les propuso una caricatura con los diálogos de dos personajes Manuel y María; en una escena su amigo Manuel le pide dinero prestado a María, el trabajo de los estudiantes fue completar los últimos cuadros de diálogo.</p> <p>Seguidamente se socializó el taller desarrollado, punto por punto, aludiendo a conceptos como probabilidad, posibilidad, entorno, azar, entre otros. Simultáneamente la docente expuso la definición técnica de</p>		situacional		
--	---	---	-------------	--	--

	dichos conceptos.				
2. Jugando con las monedas	<p>En esta actividad se buscó conceptualizar y aplicar de una forma técnica y disciplinar (expresiones estadísticas), algunas temáticas de la estadística como los casos posibles, casos favorables, espacio muestral, experimento. Para ello, se formaron grupos de tres estudiantes de manera aleatoria y realizaron un experimento en dos momentos:</p> <p>En el primer momento, se buscó experimentar una situación donde identificaran esos conceptos: lanzar una moneda durante 30 veces y describir si el resultado es cara o sello en cada uno de ellos.</p>	<p>Sala de sistemas, Institución Educativa Tapartó.</p>	<p>- Contexto inmediato - Contexto situacional</p>	<p>-Docente investigadora - Estudiantes</p>	<p>- Fotocopias -Monedas - Computadores (Aplicación Simula Prob y Microsoft Excel)</p>

Luego se les propuso hacer un análisis comparativo entre los resultados de dos monedas lanzadas hipotéticamente de forma independiente.

A partir de este experimento, ellos hicieron algunos ejercicios de inferencia uno de ellos fue anticipar los resultados de dos lanzamientos adicionales para cada una de las monedas.

Posteriormente, se hizo un experimento en el que lanzaron dos monedas de forma simultánea, en el que hicieron una diferenciación entre el espacio muestral del primer y el segundo experimento y describir el espacio muestral de una situación donde se

	<p>lancen tres monedas al mismo tiempo.</p> <p>En el segundo momento, se hizo un análisis de los primeros experimentos y una comparación con los resultados que arroja la aplicación “Simula Prob” y el programa Microsoft Excel. Es decir, contrastar los hallazgos de la experiencia con los del sistema tecnológico.</p> <p>Finalmente se socializó esta actividad, enfocada en los resultados de sus experiencias y los de la parte tecnológica.</p>				
3. Jugando con los dados	<p>En esta actividad se buscó resaltar e identificar los casos posibles y casos favorables, además se profundizó sobre los</p>	<p>Sala de sistemas, Institución</p>	<p>-- Contexto inmediato</p>	<p>-Docente investigadora -</p>	<p>- Fotocopias -Datos</p>

	<p>espacios muestrales y se hicieron ejercicios de inferencia.</p> <p>En los mismos grupos de trabajo de la actividad anterior, se les asignó un par de dados, cada estudiante infería el número que iba a salir durante 10 lanzamientos, a quienes acertaran se les daba un chocolate.</p> <p>Posteriormente, en unas casillas escribían los valores para 10 lanzamientos, luego los hacían para comprobar si acertaron con sus inferencias.</p> <p>Para este ejercicio se realizaron tres simulaciones en Excel: una de 50 lanzamientos, otra de 100 y finalmente una de la cantidad que desearan, esto con el fin de</p>	<p>Educativa Tapartó.</p>	<p>- Contexto situacional</p>	<p>Estudiantes</p>	<p>- Computadores (Microsoft Excel) - Chocolates</p>
--	---	---------------------------	-------------------------------	--------------------	--

	<p>identificar los casos posibles y los casos favorables para hallar la probabilidad; también las frecuencias relativas, a partir de éstas se realizó un histograma de frecuencia.</p> <p>Para esta actividad hubo una constante interacción entre la docente, los estudiantes y entre ellos mismos. Al final, se hizo la socialización de todo el procedimiento.</p>				
<p>4. Entrevista para Gloria y Carlos</p>	<p>Esta actividad se realizó en dos momentos con el fin de poner el concepto de probabilidad en el contexto de la caficultura.</p> <p>En un primer momento, la docente investigadora entrevistó a los caficultores Gloria y Carlos sobre la venta de cosecha</p>	<p>-Finca de Gloria, “La Esperanza”.</p> <p>-Sala de sistemas</p> <p>-Salón de</p>	<p>-</p> <p>Contexto sociocultural</p> <p>-</p> <p>Contexto situacional</p>	<p>-Docente investigadora</p> <p>-</p> <p>Estudiantes</p> <p>-Gloria (Caficultora)</p>	<p>-</p> <p>Fotocopias</p> <p>-</p> <p>Computadores</p> <p>-Celulares</p> <p>-</p>

	<p>anticipada, que es un programa de La Cooperativa de Caficultores del municipio de Andes, esto lo registró en un video que luego se expuso a los estudiantes.</p> <p>Las preguntas de la entrevista fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuéntanos, ¿en qué consiste la venta de cosecha anticipada? 2. ¿Has tenido casos en los que has vendido o no la cosecha anticipada? Y cuéntanos ¿qué aspectos has tenido en cuenta para tomar la decisión de venderla o no, anticipadamente? 3. ¿Has obtenido ganancia o pérdida cuando has vendido tu cosecha anticipada? <p>Nos puedes explicar por qué se dieron las</p>	<p>clase</p>		<p>-Carlos (Caficultor)</p> <p>-Fabio (Técnico cafetero)</p>	<p>Aplicación “Meme Creator” -USB</p>
--	--	--------------	--	--	---

	<p>ganancias o las pérdidas.</p> <p>4. Después de tantas veces de aciertos y desaciertos, ¿qué cosas has aprendido para tomar futuras decisiones?</p> <p>Adicional a esto, se investigaron otros factores que inciden en el precio del café: la caída o el aumento del valor de la carga.</p> <p>A partir de las respuestas de los entrevistados, se realizó una socialización en la que se discutieron algunos temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -¿De qué manera la probabilidad podría ayudar a estos caficultores a tomar una decisión más acertada? -Los factores con los que se identifica la 				
--	--	--	--	--	--

	<p>calidad del café: factor Colombia, factor 80 y ¿cómo estos pueden influir en la compraventa del café?</p> <p>-¿Cuál sería el caso más favorecido con este programa de venta de cosecha de café anticipado, la cooperativa o el caficultor?</p> <p>-Y exponer el caso de sus familias, si han participado o no de este programa y por qué.</p> <p>Después de esta socialización, los datos y la información adquirida los estudiantes realizaron una carta dirigida a Gloria y Carlos, en la que les daban un consejo sobre la venta de cosecha anticipada: hacerlo, no hacerlo, en qué meses y justificar su</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>propuesta.</p> <p>Posteriormente, los estudiantes realizaron un meme o un gif relacionado con la probabilidad, utilizando los personajes entrevistados.</p> <p>En un segundo momento, se realizó un conversatorio con Fabio, un experto en café de La Cooperativa de Caficultores, relacionado con los temas que se trataron en la entrevista y adicionalmente, el muestreo, el análisis de la muestra, el tipo de decisiones que se toman con base en los resultados de la muestra y los argumentos que hay detrás de</p>			
--	---	--	--	--

	<p>esa decisión.</p> <p>A partir de este conversatorio se hizo una socialización, en la que los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">-Argumentaron por qué el proceso que realizan los técnicos cafeteros es útil.-Agregaron otros aspectos que se pueden considerar para este proceso.-Hablaron de los riesgos de calcular una probabilidad en una muestra que no está aleatoriamente distribuida. <p>Y finalmente se les hizo una pregunta retórica sobre el sesgo de la selección de muestras: “¿Si se quiere consultar sobre la calidad del café colombiano, se puede</p>			
--	---	--	--	--

	investigar solamente a los andinos??"				
--	---------------------------------------	--	--	--	--

Tabla 6 Unidad Didáctica



CAPÍTULO IV

RESULTADOS: CONTEXTOS ESCOLARES Y EXTRAESCOLARES EN EL ESTUDIO DE LA PROBABILIDAD

Presentación

En este capítulo se presentan los aportes y resultados arrojados en el desarrollo de la unidad didáctica, el trabajo de clase observado y la información recolectada a través de las diferentes técnicas mencionadas en el capítulo III. Posteriormente se sintetizan y se hacen nuevas apreciaciones en la tabla N°7 con relación a algunos teóricos.

APORTES DE LOS CONTEXTOS A LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD

La **Actividad 1 (Evaluación diagnóstica)** permitió poner en evidencia que la mayoría de los estudiantes tenía poco acercamiento al concepto de probabilidad, pero tenían nociones previas que se referían a este concepto, como cuando hablaban de “posibilidad”. Los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje-Segunda versión, MEN, 2016) plantean que estos conocimientos son necesarios para los estudiantes, porque fortalecen el pensamiento probabilístico que permite tomar decisiones “en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar” (p.64).

Se sabe, por el docente encargado de las clases del grado anterior, que ya los estudiantes se habían acercado al concepto de probabilidad, sin embargo, en esta primera evaluación diagnóstica se evidenció una conceptualización poco acertada, ya que no han trabajado este

tema de manera práctica, sino teórica y por ello, este proyecto e investigación se propuso que los estudiantes entiendan el concepto a partir de situaciones problema o situaciones cotidianas. Durante el desarrollo de este taller de 29 estudiantes, 15 confundían las palabras de probabilidad y de posibilidad; por lo que fue necesario ofrecerles ejemplos y situaciones en las que se hiciera notable la diferencia de estos dos conceptos, por ejemplo: si alguien juega la lotería, se hablaría de la probabilidad de que se la ganara. Si alguien quiere obtener un favor de una persona, se hablaría de posibilidad, ya que depende de un gesto amable de un sujeto y no de la realización de una fórmula o una acción numérica, como sería en la estadística. Posteriormente, se realizaron unos ejercicios, prueba diagnóstica para que comprendieran mejor este concepto.

Otra de las situaciones identificadas en esta primera actividad fue que manifestaron dificultades para interpretar la nomenclatura que se usa en las tareas que se les proponen. También presentaron problemas para argumentar situaciones en las que está implícitamente la probabilidad; por ejemplo: ¿en qué situación cotidiana observas la aplicación de la probabilidad?, la docente escribió unos diálogos sobre una caricatura en la que intervienen María y Manuel donde Manuel le pide prestado dinero a María convencido de que se va a ganar la lotería y con esto podrá pagarle a María; los estudiantes deben decidir si María le presta el dinero a Manuel o no lo hace. Frente a esta situación de préstamo de dinero, algunos estudiantes hacen el préstamo con consideraciones como “es mi amigo”, “a mí me va bien si él se gana la lotería”...etc., otros por el contrario afirman que “es más probable que Manuel no se gane la lotería”, y por ende, no tenga con que cancelar el préstamo. En las siguientes ilustraciones se ofrecen dos ejemplos de las respuestas de dos estudiantes.

Dialogo de la casilla #4.
 Pero manolo Tu probabilidad
 de ganar la loteria es muy mala,
 porque ni siquiera haz cumplido
 La loteria.

Ilustración 4 Taller diagnóstico de estudiante
 del grupo noveno B

Dialogo 4

~~si claro pero solo
 te la presto por que
 eres mi amigo y confio
 que te la ganaras~~

Dialogo 5

bueno Mafalda
 tendremos suerte

si asi es
 con comiyo para que la compres

Ilustración 5 Taller diagnóstico 2 de estudiante del grupo noveno B

Cabe resaltar, que en la presentación oral que los estudiantes hicieron al grupo del concepto, posterior a la primera actividad, tomaron como base algunas situaciones para generar comentarios e ideas al respecto, como Guille¹ que dijo que “para ganarse la lotería se debe comprar todas las boletas”, y así aplicó el concepto de probabilidad en el contexto social. En general, lograron exponer situaciones cotidianas en las que se puede ver la probabilidad; como cuando los estudiantes realizan el experimento en un contexto inmediato, y hablan de situaciones como los juegos de azar.

Lo anterior, demuestra que por ser una primera actividad, los estudiantes respondieron de acuerdo a sus conocimientos previos, es decir, las experiencias que tienen desde su contexto sociocultural, más que desde lo que se ha visto en el aula o los procedimientos técnicos relacionados con el campo estadístico. Según Valero (2016):

¹ Los nombres de los estudiantes son ficticios y están basados en la caricatura “Mafalda” de Quino.

Los estudiantes necesitan enfrentarse a problemas con un contexto que les permita establecer conexiones con lo que ya conocen—bien sea dentro de las matemáticas o en la “vida real”—y así aumentar las posibilidades de que el estudiante asimile y reorganice su pensamiento (p.51).

Así pues, si antes los estudiantes daban concepciones de probabilidad desde sus saberes previos con el desarrollo de las actividades y el tratamiento de los saberes específicos: espacio muestral, casos posibles, casos favorables, entre otros; los estudiantes pudieron retroalimentar dichos saberes previos con la nueva información aplicada en el contexto escolar y en relación con su contexto extraescolar.

En la **Actividad 2 Jugando con las monedas** mostraron más conexión y concentración con los ejercicios propuestos. Se evidenció el uso de algunos de los términos técnicos de la estadística, “profe quiero repetir el experimento”, esto, gracias a que el constante acompañamiento de la docente-investigadora hizo que a medida que iba teniendo las experiencias se fueran presentando los términos y denominaciones usuales en la estadística. Igualmente, surgieron más interrogantes con respecto a los experimentos: “¿por qué cae siempre sello?” “¿por qué se dan las diferencias entre los resultados del experimento y la aplicación?” E incluso cuando se hizo el contraste entre las ecuaciones realizadas por ellos y las que se hicieron en el programa de Excel, surgieron preguntas conceptuales como: “¿se dice experimento tanto para el ejercicio elaborado por el sistema como para el realizado por el hombre?” entre otras. Asimismo, algunos daban explicaciones a estos cuestionamientos utilizando términos coloquiales como: “esa moneda está rezada”, sin embargo, este tipo de

situaciones ayudan a dar explicaciones científicas de las situaciones de su contexto. Es de destacar que los estudiantes mostraron mucho interés en el ejercicio realizado en la sala de sistemas, cuando se compararon los experimentos hechos manualmente con el computador, ya que el uso de las TIC los motivó y se comprometieron más frente a las actividades propuestas.



Ilustración 6 Estudiantes del grupo noveno B en sala de sistemas

Con relación a esto, en la entrevista realizada al coordinador académico, él se refirió a la enseñanza de la estadística “entendida desde una forma más práctica, por ejemplo, la probabilidad entendida desde el juego, desde la lúdica, desde un programa de computador”, trabajarla desde un programa como Excel, donde el estudiante no tenga que memorizar fórmulas sino aplicarlas y analizarlas, comprender los datos y los resultados. Él señaló que incluso desde la primaria los estudiantes deben ir aprendiendo a interpretar gráficas y revisar tablas.

Entonces, en la sala de sistemas se presentó un trabajo organizado y cooperativo, donde algunos estudiantes que tienen más conocimientos sobre la herramienta virtual, aportaban conocimientos a los demás compañeros. Se despertó en algunos estudiantes el interés por indagar y conocer sobre temas de probabilidad, se preguntaba qué pasaría si lanzamos los dados n veces, si en el caso de la actividad de las monedas, fuesen 3 o 4, cuando vieron

que la tecnología les permita observar un resultado de una forma más ligera y precisa quería indagar más sobre los temas. Por lo tanto fuera de la motivación, también les despertó más interés, creatividad, generación de nuevas preguntas y expectativa por adquirir más conocimientos. Los estudiantes empezaron a realizarse preguntas que los llevaban a tener mejores decisiones en la vida actual, ejemplos como: plataformas de apuestas, análisis de juegos de azar.

En la **Actividad 3 “Jugando con los dados”** los estudiantes estuvieron más familiarizados con los términos propios de la estadística, es decir, se expresaban a partir de un saber específico, su participación fue más activa y el trabajo más cooperativo, ya que el interés aumentó progresivamente. La docente-investigadora acompañó a los estudiantes en los experimentos para preguntarles por el proceso que estaban haciendo, problematizándolos, para identificar si ellos estaban comprendiendo lo que hacían, desde la estadística. En un primer momento los estudiantes inferían el número que caería por razones que no tienen fundamento estadísticamente: “ese es el número de la suerte”, “ese es el día de mi cumpleaños”, “ese es el número de la biblia”, entre otros. Pero, después, a partir del histograma de frecuencias, descubrieron que el número 7 es el que tiene más probabilidades de salir en los lanzamientos de dados y cuando se les pedía escoger un número al lanzar los dados ya daban una respuesta con mayor seguridad y argumentos, como: “yo escojo el número 7 porque según el espacio muestral tiene más opciones de salir que los demás números, ya no escojo el resultado que saldrá de una forma olímpica, sino que me baso en el espacio muestral”.

Esto evidencia que el contexto está inevitablemente presente en la práctica cuando traen al aula concepciones previas y situaciones de su cotidianidad; para predecir el número que caería en los dados se referían a razones que no tienen fundamento estadísticamente, como la fecha de nacimiento, el número de la biblia, la fecha de muerte de un ser querido, etc, después, con el registro de frecuencias, empezaron a dar otras razones, como: cantidad de veces que aparece el número en el espacio muestral, frecuencia con la que cae determinado número en el experimento, etc. En este sentido se da lo que Valero (2016) llama un “contexto situacional” ya que las ideas previas de los estudiantes y las enseñanzas del docente entran en una negociación para darle un significado a lo que se está trabajando, en este caso la probabilidad. Por un lado, los estudiantes justifican los lanzamientos desde sus características y experiencias personales y por el otro, la docente promueve una negociación con los significados y cálculos de la estadística.

La **Actividad 4 “Entrevistando a Gloria y Carlos”** permitió a los estudiantes adquirir aprendizajes específicos sobre el café y comprender y aplicar el concepto de probabilidad en un contexto cafetero. Las actividades anteriores les permitió alcanzar un bagaje sobre los conceptos de la estadística, como: experimento, probabilidad, espacio muestral, porcentaje, etc, y al realizar las cartas dirigidas a los caficultores dieron consejos pertinentes que pusieron en juego factores que influyen en la comercialización del café, la probabilidad, la toma de decisiones, la inferencia, entre otros. El estudiante Felipe, por ejemplo, aconsejó a Gloria vender la cosecha anticipada, en los primeros meses del año, argumentando que en esa época hay menos café y por tanto el precio de la carga es más alto, por lo contrario, si vende la cosecha en los meses de mayor producción de café como septiembre, octubre y noviembre, el valor de la carga será menor.

Literalmente esto fue lo que escribió Felipe junto con otros dos estudiantes al correo electrónico de la caficultora:

“La presente es para decirle que la venta anticipada de café a veces la puede favorecer o también le puede dar pérdidas en su cosecha, ya que el precio del café no es estable y que la carga de café puede variar en la mayoría de veces, en los tiempos malos las cargas suben demasiado y otras veces en las cosechas buenas los agricultores venden su café pero la carga ya ha bajado de precio. Le aconsejamos vender su café en los tiempos malos, ya que ha subido bastante el precio de la carga y le puede dejar buenas ganancias.”

En este sentido, el contexto sociocultural de los estudiantes que se caracteriza por ser cafetero les permite traer apreciaciones al aula de manera argumentada, gracias a su experiencia con el café, este es un aporte que le hace el contexto al aprendizaje de la probabilidad. Ellos traen del contexto extraescolar soluciones para resolver problemas planteados en el aula. Por ejemplo, de acuerdo a información climática ellos pueden empezar a hablar de probabilidad para tener una mejor cosecha según conocimientos del clima en meses anteriores a la cosecha, identificar las variables de esta situación y las constantes que son necesarias para hallar la probabilidad. Aquí, a su vez se da el contexto situacional (Valero, 2016) ya que se ponen en diálogo las experiencias dentro del aula con las que los estudiantes tienen por fuera de ésta.

Ernesto Sánchez (citado por Batanero et al., 2007) habla del “razonamiento

probabilístico informal” refiriéndose a que los estudiantes también pueden servirse de sus experiencias y sus conocimientos sobre el contexto, en este caso cafetero, para comprender y argumentar los problemas de probabilidad.

Teniendo en cuenta el contexto situacional (situaciones del contexto escolar y extraescolar) de los estudiantes, sus intereses por los medios tecnológicos y el interés educativo de afianzar la actividad anterior “Entrevista a Gloria y Carlos”; los estudiantes realizaron un meme (ilustración 7) utilizando una aplicación llamada “Meme Creator” y pusieron en evidencia los conocimientos que hasta ahora han adquirido sobre la probabilidad simple como la inferencia, las variables y el café de una forma humorística, fueron creativos y se motivaron en su realización, ya que como se mencionó, tienen mucha afinidad con las TIC. De hecho, en la entrevista se refirieron a lo ameno que se vuelven las clases cuando se utilizan herramientas tecnológicas y cómo podían descubrir los resultados por sí mismos gracias a éstas, una estudiante afirmó: “pudimos distraer la mente, aprender de otra forma”.

En este sentido, tener en cuenta las herramientas del contexto inmediato (educativo) posibilita la conceptualización y aprendizaje de la probabilidad. Tener en cuenta el contexto sociocultural en el que los estudiantes se desenvuelven favorece la comprensión de los temas de clase, conceptualizarlos y aplicarlos en sus relaciones con los medios tecnológicos que hacen parte de su vida diaria. En la entrevista, ellos opinaron que la metodología era “didáctica”, “saca de la rutina”, “es una nueva forma de trabajar” la estadística, en la

socialización señalaron que generalmente están copiando y este tipo de actividades les permite despejar su mente y salirse de la “rutina” de las clases.

Esta aceptación de la metodología por parte de los estudiantes se reflejó en el compromiso, el interés y la motivación, que fueron demostrando a medida que iban trabajando, donde la docente hizo una orientación constante con preguntas de análisis, para que los estudiantes conceptualizaran y dieran respuesta por sí mismos; es decir, el concepto surgía de la práctica. Así pues, uno de los aportes que hacen los contextos tenidos en cuenta (en la presente investigación) para aprender el concepto de probabilidad, es el ambiente de clase que se genera, ya que el interés de los estudiantes los lleva a investigar sobre la probabilidad sin predisposiciones negativas acerca del tema. Para Díez (citado por Ramos y Font, 2006) la brecha que hay entre el contexto del estudiante y la enseñanza de una ciencia en el contexto inmediato (educativo), es lo que hace que ellos tengan una actitud negativa frente al aprendizaje de ésta: “La existencia de esta brecha es uno de los motivos que explican las actitudes negativas que muchas personas desarrollan hacia las matemáticas” (p.2).



Ilustración 7 Meme sobre la venta de cosecha anticipada realizado por estudiante del grupo noveno B

Con respecto al contexto, la docente titular del curso noveno B expresó que en el entorno educativo, también se puede hablar del contexto como “todo lo que interviene, favorece o dificulta, los procesos de enseñanza de nuestros educandos”. Además, expresó los aportes que puede hacer el contexto sociocultural de los estudiantes del corregimiento Tapartó para enseñar la probabilidad:

“Acá en la Institución Educativa Tapartó en Andes, nosotros tenemos un contexto básicamente cafetero, de ahí considero que se puede partir para trabajar con ellos el concepto de probabilidad que desde la cotidianidad de ellos es donde uno puede trabajar por decir en una época de cosecha, hacer por ejemplo una comparación de lo que se da en una época de cosecha y en una época fría, regular del año. Mirar cómo interviene o que probabilidad hay y en qué medida se afecta la economía de los hogares, esa es como la forma más básica y apropiada para uno llegar a trabajar con los

estudiantes el concepto de probabilidad, es una forma de que ellos lo entiendan mejor, no solo pegarnos de una fórmula, de que los casos posibles, los casos favorables, sino que podemos partir de muchos ejemplos desde su cotidianidad, desde su entorno cafetero y hacerlo más entendible para ellos”.

También el coordinador académico de la Institución Educativa Tapartó hizo una apreciación similar, expone que se puede enseñar estadística llevándolo a la zona cafetera, por ejemplo, en cuanto a la fluctuación del precio del café, teniendo en cuenta algunos factores como el precio del dólar; también ubica la enseñanza de la estadística desde el contexto social:

“...Qué ocurre cuando se da la cosecha de café, cuánta gente viene, cuántos son familia, cuántos viven solos, cuántos menores, cuántos mayores de edad, de dónde vienen, desde qué lugares del país vienen, luego para dónde se van, o sea como hacer un estudio solo desde lo social, sin tomar en cuenta el café ni la plata, todos los fenómenos que se producen en cosecha de café: la droga, el robo... cómo una persona que sale con 450 mil pesos un sábado de coger café, el lunes para comprar los cigarrillos tiene que fiarlos... o sea toda esa situación cotidiana que se da... eso se podría mirar desde un punto de vista estadístico”.

Por su parte, en la entrevista y socialización grupal, los estudiantes hablaron de la posibilidad de aplicar la estadística en sus futuras profesiones, para la resolución de problemas de las pruebas de Estado (Pruebas Saber 11). También es reiterativo en muchos estudiantes afirmar que la probabilidad les ha ayudado a justificar eso que cotidianamente se llama “suerte” y este es otro aporte de los contextos extraescolares ya que les ayuda a

trascender la mirada ingenua sobre la suerte hacia una comprensión menos absolutista y aleatoria de las situaciones a través de la probabilidad. También la aplicabilidad de esta temática en la vida personal, como lo es en la toma de decisiones para resolver problemas con unos saberes específicos sobre la probabilidad. Así pues, las acciones y concepciones de los estudiantes demuestran que el contexto extraescolar puede aportar al aprendizaje de la probabilidad.

Ramos y Font (2006), hablan precisamente de lo significativo que se vuelven los contextos (sociocultural, extramatemático...) para que los estudiantes aprendan de una forma más interactiva. Sin embargo, a pesar de esta intención pedagógica, algunos estudiantes en sus respuestas siguieron viendo la estadística desde una perspectiva limitada, en la que la probabilidad sirve exclusivamente para resolver los trabajos en el contexto inmediato ya que dieron respuestas como: “La probabilidad sirve para hacer los trabajos en el colegio” o “ayuda a saber los posibles resultados en un problema del colegio”.

Similar a lo anterior, frente a la pregunta “¿Considera importante aprender el tema de la probabilidad?” por el lado de la docente, se identificó una definición matemática de lo que se conoce como solución de fórmulas. Ella dijo que es la “mayor o menor posibilidad de que algo suceda. Con ella uno puede medir o aproximarse a la certeza. De ahí surge la relación a manera de razón entre el número de sucesos favorables y el número de sucesos posibles de que se dé algo o un acontecimiento”.

Por otro lado, está el coordinador académico, que da una respuesta a la definición de probabilidad, a través de ejemplos como “los juegos que hay en internet, que lanzan monedas o que caen en un color o en una ruleta, entonces es como ir prediciendo pero de una predicción acertada”, y cómo estos, requieren de habilidades como la predicción.

Siete estudiantes dieron respuestas relacionadas con la aplicabilidad que tiene la probabilidad en las situaciones de la vida cotidiana “en el diario vivir”, uno de ellos afirmó que es “básico para nuestra vida”. Otro estudiante dijo que “la mayoría de situaciones pueden ser aplicadas a la probabilidad”. Y siete de los estudiantes, con relación a las respuestas anteriores afirmaron que la probabilidad permite encontrar soluciones en las situaciones diarias.

Dos estudiantes relacionaron el tema de la probabilidad con “ganar o perder” en dos sentidos: como un aprendizaje personal o para la vida, o como los resultados que hay en un juego. Tres estudiantes dieron respuestas en las que relacionaron la probabilidad solo con los juegos de azar, hablando de “la probabilidad que puede existir en los juegos de azar”, o que ahora pueden darle una explicación a los juegos de azar y predecir cuándo “ganar o perder en un juego o apuesta”. Por ejemplo, estuvo dentro del grupo noveno B, el apogeo de las apuestas virtuales en las diferentes ligas mundiales de deportes como el fútbol y el baloncesto en la página web “wplay.co2”. Para hacer sus apuestas ellos identificaban algunas variables como el historial y la nómina de los equipos. Esta página web tiene también tablas estadísticas con los porcentajes de la posición del balón, así, ellos interpretaban las tablas para identificar otra variable que es la tenencia del balón. Lo

anterior, se presentó en las clases cuando algunos estudiantes llevaron al aula de clase situaciones de su contexto cotidiano (extraescolar).

Esta situación es evidencia de un aporte que puede hacer el contexto social (extraescolar) al aprendizaje de la probabilidad, no solo con la intención educativa del docente sino que también los estudiantes pueden traer una situación-problema contextualizada al aula de clase (contexto inmediato). Para Freudenthal (citado por Ramos y Font, 2006) uno de los principios básicos para conseguir que una actividad matemática sea significativa es partir de la experiencia real de los estudiantes.

En la presentación oral, uno de los estudiantes volvió a referirse a la probabilidad aplicada en los marcadores de los partidos de fútbol, de acuerdo, al historial de los partidos anteriores y la calidad de los jugadores, también dijo que depende de otros factores como la rotación “usted sabe que en este mundial no van a estar los mismos que los del pasado, y la selección no va a quedar lo mismo”. Otro estudiante dijo que es importante para “analizar las cuentas del año”, para mirar el promedio, saber cuánto invierte y cómo reparte la plata.

Y tres estudiantes, afirmaron que la probabilidad es importante porque se puede aplicar “a futuro”, y dos más no fueron exactos con sus respuestas al hablar genéricamente “aprendemos muchas cosas”, lo que puede indicar que esta parte del estudiantado aún no tiene muy claro la utilidad de esta disciplina.

Así pues, en la entrevista grupal los estudiantes relacionaron la probabilidad principalmente con tres aspectos: Los juegos de azar, ganar o perder y la resolución de problemas no solo en los juegos sino también en las situaciones a las que se enfrentan diariamente. En un segundo momento: la socialización, se refirieron a la posibilidad de analizar resultados y hacer predicciones: uno de los estudiantes afirmó que la probabilidad les permite “tener una base para saber cómo va a terminar una situación o un juego” y poder “arriesgarse”; por ejemplo, al aplicar este tema en su cotidianidad, como lo es la cultura del café, pueden predecir los precios, si suben o bajan. Como lo hicieron en la actividad “Entrevista a Gloria y Carlos”, donde le recomendaron desde sus conocimientos en la probabilidad y su experiencia con el café, qué elementos podrían tener en cuenta para hacer una “venta de cosecha anticipada”.

Finalmente, cuando se les pidió ejemplificar un poco más sobre las situaciones en las que aplican la probabilidad 12 estudiantes describieron situaciones relacionadas con los juegos de azar, el parqués, los dados, las monedas, las apuestas, los chances. Algunos de ellos colocaron los ejercicios estadísticos, aplicando el tema del espacio muestral. Otros, hicieron ejercicios con probabilidades y resultados erróneos debido a la falta de comprensión e interpretación de las situaciones en los contextos, estos estudiantes mostraron más capacidad en el manejo del ejercicio en texto que una solución de una situación real. Otros estudiantes se refirieron al café y a los préstamos en los bancos, una estudiante se refirió a las notas escolares, en la socialización se habla por ejemplo de

conceptos como el promedio y el porcentaje que se lleva en una materia, lo que permite predecir resultados.



En la siguiente tabla, se recogen los aportes y resultados mencionados en los párrafos anteriores, la relación de éstos con algunos teóricos y la interpretación de los datos obtenidos a través de las técnicas de recolección de información junto con las observaciones hechas en clase durante el desarrollo de la unidad didáctica.

¿Qué aportes ofrecen los contextos escolar y extraescolar en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de probabilidad?				
Participantes	Estrategia	Aportes	Resultados	Autores
Estudiantes	Entrevista	<p>-La probabilidad les ha ayudado a justificar eso que cotidianamente se llama “suerte”: “Es muy interesante el tema de la probabilidad porque nos da una idea justificada y la razón de la “suerte”, de que esta tiene una explicación” (Guille). “Nos ayudan a justificar no la suerte sino la probabilidad. La suerte no solo es suerte” (Felipe). Este es un aporte de los contextos extraescolares ya que les ayuda a trascender la mirada ingenua sobre la suerte hacia una comprensión menos absolutista y aleatoria de las situaciones a través de la probabilidad.</p> <p>-La aplicabilidad de la probabilidad la ven: En la resolución de los problemas, la capacidad de interpretar datos, identificar frecuencias a partir del espacio muestral, desenvolverse en una profesión, predecir los resultados en un juego o apuesta:</p>	<p>-El contexto social y cotidiano de los estudiantes hace que se generen diálogos en el aula entre los saberes previos de los estudiantes y los conceptos estadísticos.</p> <p>-Aprendizaje: Adquirieron argumentos para describir e interpretar una situación de su contexto social.</p> <p>-Aplicabilidad: Algunos estudiantes encuentran la utilidad de la probabilidad en diferentes ámbitos de su contexto inmediato y social.</p>	El diálogo entre el contexto escolar y el contexto extraescolar o sociocultural de los estudiantes favorece lo que Valero (2002) llama “el espacio de interacción y negociación del significado matemático entre los mismos estudiantes, y entre ellos y el profesor” (p.51).

		“Mirar las probabilidades que se pueden sacar en un juego o apuesta” (Manolito).	Otros reducen su utilidad al aula y los trabajos de clase.	
	Socialización	-Situaron la aplicabilidad de la probabilidad en situaciones como: los juegos de azar, las apuestas, los marcadores de un partido de fútbol, las notas escolares, la distribución del dinero para los gastos del año.	-Identifican la aplicabilidad de la probabilidad en el contexto sociocultural.	Según González Gómez (2014) en la estadística, el contexto ayuda a realizar la interpretación de la situación y los datos que se abordan.
	Unidad Didáctica	<p>-Traen situaciones de su contexto social para problematizar la probabilidad en el aula: Para elegir los resultados que caerán en “el juego de dados” se justifican con “es un número bíblico”, “es el número de la suerte”. Posteriormente con la realización de las tablas de frecuencia justifican sus resultados desde el contexto inmediato y el tema allí tratado: la probabilidad.</p> <p>-Le dieron sugerencias a Gloria y Carlos para hacer la venta de cosecha anticipada, teniendo en cuenta variables como la observación de su contexto cafetero, su relación con el café, su clima y los conocimientos básicos sobre probabilidad.</p> <p>-Utilizaron excel para encontrar los resultados y frecuencias y la aplicación “meme creator” para inventar un meme relacionado con la probabilidad. Con el uso de esta y otras herramientas tecnológicas le encuentran más sentido a las actividades de clase.</p> <p>-En la actividad inicial los estudiantes confundieron el</p>	<p>-Motivación e interés: Utilizan las herramientas tecnológicas para identificar frecuencias.</p> <p>-Aprendizaje: Utilizan y comprenden términos relacionados con la probabilidad.</p> <p>-Participación: Demuestran compromiso en la elaboración de las actividades.</p> <p>-El contexto extraescolar de los estudiantes aporta al aprendizaje de la probabilidad en el contexto escolar.</p> <p>-El uso de herramientas de su contexto social en las clases aporta un ambiente escolar de receptividad e interés.</p>	<p>Ramos y Font (2006) hablan de las tareas contextualizadas que le dan sentido al objeto de estudio, en este caso los estudiantes traen situaciones de su contexto sociocultural al aula de clase.</p> <p>Igualmente, ese contexto sociocultural está inundado de tecnologías de información y el profesor y los estudiantes, como lo señala, González Gómez (2014) deben estar preparados para interpretar esos datos.</p>

		<p>concepto de probabilidad con posibilidad. En las actividades finales, utilizan términos estadísticos como “espacios muestrales”, “casos favorables”, “casos no favorables”, a partir de procesos para hallar resultados, cuantificar y analizar.</p> <p>-Los estudiantes se involucran en las diferentes tareas propuestas. Donde manifestaron participación, haciendo aportes, formulando preguntas nuevas e intercambiando ideas con los compañeros. En la actividad “Jugando con las monedas”, los estudiantes hacen algunas preguntas relacionadas con el taller como: ¿Qué es veracidad? ¿Qué es cuantificar? ¿Qué es un espacio muestral? ¿Qué pasaría si las monedas fueran de tres caras? ¿Qué tiene que ver que la moneda este defectuosa?</p>		
Docente titular del grupo noveno B	Entrevista	<p>- La enseñanza de la estadística, se puede hacer teniendo en cuenta el contexto social: situaciones cotidianas, laborales de las personas en época de café:</p> <p>“Acá en la Institución Educativa Tapartó en Andes, nosotros tenemos un contexto básicamente cafetero, de ahí considero que se puede partir para trabajar con ellos el concepto de probabilidad que desde la cotidianidad de ellos es donde uno puede trabajar por decir en una época de cosecha...” (Docente)</p>	<p>-La probabilidad se puede aplicar en múltiples situaciones del contexto sociocultural.</p> <p>-La probabilidad se puede aplicar en prácticas académicas y laborales.</p>	González Gómez (2014) habla de la necesidad de que los docentes esten en constante formación, y además una formación integral, que les permita concebir la estadística como una herramienta útil en la solución de problemas reales y de interés para el estudiante.

Coordinador Académico	Entrevista	-Las tareas, actividades y temas abordados en clase se deben contextualizar, teniendo en cuenta el lugar social de los estudiantes, en el caso de la Institución Educativa Tapartó: El contexto cafetero.	-Las actividades de clase se pueden contextualizar teniendo en cuenta el contexto sociocultural de Tapartó que es en parte, cafetero.	Si no se aprovecha el contexto para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad puede generarse, como lo indica Vanegas y Urrego (2010), desmotivación y falta de sentido en los temas que se abordan, ya que los estudiantes no los encuentran en su realidad.
------------------------------	------------	---	---	--

Tabla 7 Resultados

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Presentación

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación, los aportes que surgieron a partir del trabajo con los estudiantes y el vínculo con la docente titular del grupo y el coordinador académico, a continuación, se presentan en síntesis los resultados y las reflexiones a las que llevó este proceso de la docente-investigadora.

Se concluye que...

La unidad didáctica desarrollada en la Institución Educativa Tapartó logró introducir a los estudiantes en la aplicabilidad de la probabilidad, en el contexto inmediato (aula) y también en situaciones de su contexto social, como en los criterios que se pueden tener en cuenta para hacer una “venta de cosecha anticipada”, que como se mencionó en el trabajo, consiste en predecir el momento más oportuno para vender el café sembrado antes de que éste sea recolectado. También, para predecir los resultados en el marcador de un partido de fútbol u otros tipos de juegos y apuestas, tanto en las actividades de clase “El juego de las monedas” y “El juego de los dados”, como en el parqués, las pollas electrónicas y las noticias que observan día a día.

Es de aclarar, que si bien este trabajo de investigación permitió darles unas bases en la utilidad que tiene la probabilidad en varias situaciones, algunos la redujeron a las apuestas o encontraron su uso solo en las profesiones que desempeñarían a futuro. Otros por el contrario,

veían su aplicación en diversas situaciones como la administración de sus fincas, el clima, la lectura de tablas estadísticas que aparecen en diferentes medios de comunicación, entre otros. Sin embargo, el primer caso lleva a la reflexión de que el sistema educativo se ha empeñado en establecer muchos contenidos para períodos de tiempo muy cortos; en la presente investigación solo se desarrolló una temática y aun así los estudiantes en el momento de la socialización final sobre la disciplina abordada presentaban interrogantes frente a los conceptos y talleres desarrollados.

Por otro lado, desarrollar la unidad didáctica con el acompañamiento de la docente titular del grupo noveno B, especializada en matemáticas, permitió una retroalimentación desde su formación, al aula y a su vez, como ella lo expuso, conocer esta experiencia es también para ella una muestra de cómo se puede trabajar un saber específico sin abandonar los medios y situaciones que brinda el contexto del estudiante, como lo es el contexto cafetero.

A partir de este estudio, por consideración de la docente investigadora, otros docentes e incluso el coordinador académico se reconocen los aportes que puede hacer el contexto cafetero al aprendizaje de la probabilidad, ya que como este es una realidad cercana a los estudiantes, ellos ya tienen unos saberes previos que se pueden poner en diálogo con las actividades concernientes a la estadística (probabilidad). A su vez esto podría contribuir a que ellos desarrollen la capacidad de solucionar problemas, no solo en el contexto escolar, para que tengan la competencia de aplicar estos saberes en otros ámbitos profesionales y sociales.

Como lo expresó el coordinador académico en la entrevista realizada, los contextos presentan

situaciones constantemente, en las que se hace necesario tener conocimientos sobre probabilidad (estadística), en situaciones tan cotidianas como las lecturas de una revista para interpretar gráficos o revisar una tabla; en espacios académicos de educación superior, para desarrollar investigaciones sobre cualquier ciencia, incluyendo las ciencias sociales y humanas, y por supuesto, las ciencias exactas; además para el desempeño en profesiones de toda índole como la psicología, la administración, la economía, la agricultura, las comunicaciones e incluso la teología.

Lo anterior, demuestra en parte, los aportes que hacen los contextos al aprendizaje de la probabilidad: cada ciencia, profesión, cada situación cotidiana o experiencias que se den en el contexto sociocultural pueden ser llevadas al aula para trabajar los conceptos y temáticas curriculares, si esto se logra, cuando los estudiantes se desenvuelvan en los contextos extraescolares (sociocultural) pueden tener una participación más argumentada o certera en las situaciones de incertidumbre que se presentan cotidianamente. Como ejemplo de ello, las situaciones que se dieron en el aula en las que los estudiantes traían las apuestas que estaban realizando por internet, interpretando gráficos y prediciendo resultados en diferentes deportes. Igualmente, el contexto cafetero, que dio pie para hablar de las predicciones climáticas, el precio del café en los diferentes meses del año, entre otros.

ANEXO 1



ANEXO 1
DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y
REGISTRACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

(Para que los estudiantes que aparecen en el video, lo entreguen al docente)

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 268, el artículo 24 del Decreto 2620 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio _____ solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante _____, identificado(a) con tarjeta de identidad número _____, alumno de la Institución Educativa _____ para que aparezca ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones del colegio mencionado.

El propósito del video es evidenciar el desarrollo de la Experiencia Significativa con uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC denominada _____ en la enseñanza/aprendizaje de _____, el cual será aportado como soporte a la postulación en la convocatoria ICT Training for Colombian Teachers 2016 que adelanta el Ministerio de Educación Nacional y quedará como documentación de la propuesta; así mismo el video será objeto de evaluación como parte de los requisitos de la convocatoria y podrá ser publicado en las plataformas del Portal Educativo Colombia Aprende y Redmaestros, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes. Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

Cédula de ciudadanía

Nombre del estudiante

Tarjeta de identidad

Fecha: ___ / ___ / ___



ANEXO 2

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

(Para que los adultos que aparecen en el video, lo entreguen al docente)

Yo _____, identificado(a) con cédula de ciudadanía número _____, en mi calidad de padre/madre __acudiente __ docente __ directivo docente __ autorizo para que aparezca mi imagen ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará para la Institución Educativa _____.

El propósito del video es evidenciar el desarrollo de la Experiencia Significativa con uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC denominada _____ en la enseñanza/aprendizaje de _____, el cual será aportado como soporte a la postulación en la convocatoria ICT Training for Colombian Teachers 2016 que adelanta el Ministerio de Educación Nacional y quedará como documentación de la propuesta; así mismo, el video será objeto de evaluación como parte de los requisitos de la convocatoria y podrá ser publicado en las plataformas del Portal Educativo Colombia Aprende y Redmaestros, y podrá ser utilizado con carácter demostrativo ante otros docentes. Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

Nombre del padre/madre de familia/acudiente
docente/o directivo docente

Cédula de ciudadanía

Fecha: __/__/____



ANEXO 3

ACREDITACIÓN DE RECEPCIÓN DE CONSENTIMIENTOS INFORMADOS DE LOS ADULTOS Y PADRES DE FAMILIA, PARA GRABACIÓN DE ELLOS MISMOS Y/O SUS HIJOS EN FOTOGRAFÍAS Y FICAJONES AUDIOVISUALES (VIDEOS)

(Para que el docente entregue al rector del colegio, junto con los anexos 1 y 2 que correspondan)

El presente anexo, una vez diligenciado y firmado, se debe subir a la plataforma en el momento de la inscripción, en formato PDF.

Los anexos 1 y 2 diligenciados, son para reserva del rector, solamente debe subir el presente anexo.

Yo, _____ con cédula de ciudadanía número _____, Rector de la Institución Educativa _____, ubicada en el/ta municipio/ciudad _____, con dirección _____, con código DANE número _____, certifico que cuento con las autorizaciones firmadas por los padres de familia y que permitieron al docente _____, con cédula de ciudadanía número _____, grabar a los estudiantes para el video de la Experiencia Significativa con uso pedagógico de TIC _____ del área de _____ del grado _____.

Lo anterior, con el fin de convertirse en evidencia y soporte de la postulación de la Experiencia Significativa con uso de TIC ante la convocatoria ICT Training for Colombian Teachers 2016 que adelanta el Ministerio de Educación Nacional, por cuanto estos videos, además de ser parte de la evaluación de la postulación, podrán ser publicados en la Plataforma del Portal Educativo Colombia Aprende y Redmaestros o ser utilizados con fines demostrativos ante otros docentes.

Doy fe de que cuento con los documentos firmados que respaldan este certificado, y que estos me eximen de cualquier responsabilidad, así como a la Secretaría de Educación y al Ministerio de Educación Nacional, ante cualquier acción legal que se llegare a emprender.

Firma: _____

Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha: ___ / ___ / _____

ANEXO 2



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TAPARTÓ - MUNICIPIO DE ANDES

Reorganizada y autorizados sus estudios por Resolución Departamental N° S135247 del 10 de Diciembre de 2014 y mediante la cual se le concede Reconocimiento de Carácter Oficial.

DANE 205034000248 -- NIT 811027476-1

4

Nombres y Apellidos del Estudiante: Estefanía Restrepo Piedrahita

Fecha de la actividad: 03-05-17

Grado: 9B

Estimado estudiante, este cuestionario tiene como propósito reconocer las ideas que cada uno de ustedes tiene acerca de la probabilidad, cómo y en qué situaciones la han usado. Agradezco su participación y espero que los resultados orienten los próximos los aprendizajes de este tema en las futuras clases.

1. Escribe cinco palabras que estén relacionadas con la probabilidad:

a) Hacer
 b) Crear
 c) Aprender
 d) Poder
 e) _____

2. Selecciona tres palabras del numeral anterior e indica cómo se relacionan con la probabilidad.

a) Hacer: Para la probabilidad de una lograr algo es haciendo
 b) Poder: De que la probabilidad de que pueda hacer algo
 c) Aprender: Tener la probabilidad de que se es capaz de aprender

3. Describa una situación de su diario vivir, en la que considere necesario aplicar la probabilidad.

En mi diario vivir la probabilidad se aplica en que uno tiene la probabilidad de hacer todas las cosas bien en el día como también tiene la probabilidad de que no sea así.

4. Se realizó una encuesta sobre las áreas que más les gusta estudiar a los estudiantes en la Institución Educativa Tapartó, de los 850 estudiantes, 358 contestaron que matemáticas y Tecnología; 320 contestaron que la materia que más les gusta es inglés, 310 contaron que Ciencias Sociales. De acuerdo a estos resultados, qué preguntas podrías plantear que tengan que ver con la probabilidad?. Ofrezca la

"Formamos Hombres Nuevos"

Institución Educativa Tapartó, Municipio de Andes || Sede Principal - Bloque Secundaria: Calle 49 # 50-59
 Teléfono: 8485363 || Correo Electrónico: inetaparto@gmail.com



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TAPARTÓ - MUNICIPIO DE ANDES

Reorganizada y autorizados sus estudios por Resolución Departamental N° S135247 del 10 de Diciembre de 2014 y mediante la cual se le concede Reconocimiento de Carácter Oficial.

DANE 205034000248 -- NIT 811027476-1



#4: ¡Manolo!!! yo no tengo dinero para ayudarte a que te compres tu lotería

#5: Pero Manolo!! yo me quiero ganar la lotería

! *Hua Manolo la probabilidad de que te ganes la lotería es poca... porque no tienes dinero e igual que yo... porque no te pides a los padres que te den dinero para comprar la lotería y así tienes la probabilidad de ganártela.

“Formamos Hombres Nuevos”

Institución Educativa Tapartó, Municipio de Andes || Sede Principal - Bloque Secundaria: Calle 49 # 50-59
Teléfono: 8485363 || Correo Electrónico: inetaparto@gmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, D. (2011). Concepción del concepto de probabilidad en estudiantes de décimo grado. (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Álvarez, C. & Maroto, J. (2012). *Gazeta de Antropología*. La elección del estudio de caso en investigación educativa, 28 (1). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/20644>.
- Arzaluz, S. (2005). La utilización del estudio de caso en el análisis local. *Región y sociedad*, 17(32), 107-144. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-39252005000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Badilla, L. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 4 (1), pp.42-51.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la Educación Estadística? Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/255738435>
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Recuperado de: <http://www.pucrs.br/famat/viali/graduacao/matematica/material/referencias/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Trabajo presentado en las Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística del Instituto Interamericano de Estadística,

Buenos Aires, Argentina.

Batanero, C. (2013). La comprensión de la probabilidad en los niños: ¿Qué podemos aprender de la investigación? Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/273456653>

Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S. & Sánchez, E. (2016). Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad. [Traducido al español de Research on Teaching and Learning Probability]. Springer International Publishing, 13, pp. 1-33. doi: 10.1007/978-3-319-31625-3_1

Bello, L. D. (2005). Estadística como apoyo a la Investigación. Medellín, Colombia: L. Vieco e Hijas Ltda.

Francois & Van. (2007). Dimensiones filosóficas en la Educación Matemática. Australia: Springer.

Fundación Argentina María Montessori. (s.f.). Método Montessori. Recuperado de: <http://www.fundacionmontessori.org/metodo-montessori.htm>

González Gómez, D. (2014). Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística. (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

González Molina, J.D. (2014). Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas, en el contexto de la agricultura del café. (Tesis de maestría). Universidad de

Antioquia, Colombia.

Jiménez, L., & Jiménez, R. (2005). Enseñar probabilidad en primaria y secundaria?¿ Para qué y por qué?

Revista Digital Matemática, 6 (1), 1-10. Recuperado de:

<https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/contribuciones-v6-n1-may2005/arti-aleat/index.html>

Laboratorio para el Análisis del Cambio Educativo (LACE). (1999). Introducción al estudio de caso en educación. Facultad de CC. de la Educación. Universidad de Cádiz.

Martínez, C. (2002). Estadística y Muestreo. 13a ed. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado 15 de junio de 2016, a partir de http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Colombia, MEN. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Ramos, A. B., & Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva ontosemiótica. La matemática y su didáctica, 4(20) 1-15. Recuperado a partir de http://webs.ono.com/vicencfont/index_archivos/FontRamos.pdf

Restrepo, L.F. & González, J. (2003). La historia de la probabilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16 (1), 83-87. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026121011>

Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49-58.

Vanegas, J., & Urrego, V. (2010). El juego como herramienta didáctica para el diagnóstico, enseñanza y evaluación de los conceptos básicos de probabilidad y estadística. (Trabajo de grado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Webster, A. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. Colombia: Irwin McGraw-Hill

Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ochoa, J. A. (2017). Conceptualisation of the Role of Competencies, Knowing and Knowledge in Mathematics Education Research. In G. Kaiser (Ed.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 235–248). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3_15

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3