



**Movilización de Conceptos Estadísticos desarrollada por estudiantes del grado undécimo en  
Actividad de Investigación**

Lully Rodrigo Arrieta Quintero

Tesis de maestría presentada para optar al título de Magíster en Educación

Asesor

Diego Alejandro Pérez Galeano, Doctor (PhD) en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita

(Arrieta-Quintero, 2023)

Referencia

Arrieta-Quintero, L. (2023). *Movilización de Conceptos Estadísticos desarrollada por estudiantes del grado undécimo en Actividad de Investigación* [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)



Maestría en Educación, Cohorte XXI.

Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad (MES).

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas (CIEP).



Centro de Documentación Educación

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Wilson Antonio Bolívar Buriticá.

**Jefe departamento:** Mauricio Múnera Gómez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Agradecimientos**

A mi familia y, especialmente, a mi hermana por acompañarme en el proceso y motivarme, mostrándome formas de enfrentar mis miedos e inseguridades.

A mis amigos, que son esa familia que uno elige y que se convierten en un apoyo y recurso de motivación constante.

Al Doctor Diego Alejandro Pérez Galeano, por su acompañamiento constante en el proceso de formación académico y de investigación.

Al Seminario Permanente de la Línea de Educación Matemática de la Universidad de Antioquia porque sin duda alguna sus aportes ocasionaban la transformación del desarrollo de la investigación.

Por último, al colegio en el cual se desarrolló la investigación, al permitirme hacer parte de su comunidad educativa y aportar en la construcción de una sociedad con mayor criterio.

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar y caracterizar la movilización de conceptos estadísticos desarrollada por estudiantes en una actividad investigativa. La movilización de conceptos estadísticos, a través de la actividad de investigación, es un recurso metodológico de amplio alcance que ha demostrado brindar alternativas para superar las dificultades que ha traído la Educación Estadística centrada en algoritmos. La investigación se enmarca en una perspectiva histórico-cultural de la educación matemática y tiene un paradigma cualitativo de carácter interpretativo, ya que se pretendió comprender la transformación a través del pensamiento y la acción en los hechos tal como les sucedía a los participantes. Los partícipes fueron un grupo de estudiantes de grado undécimo de un colegio público ubicado en la comuna cuatro de la ciudad de Medellín, quienes desarrollaron investigaciones relacionadas con problemáticas sociales. Las principales fuentes de información provienen de una observación participante y del discurso de los estudiantes. A través de un estudio de caso múltiple surgieron tres categorías para dar respuesta a la pregunta de investigación. Los hallazgos dan cuenta de la movilización de conceptos estadísticos desde tres aspectos: la correlación como concepto movilizado en la investigación de las emociones; la media como transformación en la actividad de investigación de la selva escolar y la media como concepto principal con cambios en la actividad de investigación de los distractores de clase.

***Palabras clave:*** *pensamiento estadístico, actividad de investigación, problemáticas sociales, conceptos estadísticos, teoría de la actividad, movilización.*

### **Abstract**

The objective of this research work was to identify and characterize the mobilization of statistical concepts developed by the students while in research activity. The mobilization of statistical concepts, through research activity, is a methodological resource with wide scope and that has shown to provide alternatives to overcome the difficulties that Statistical Education focused on algorithms has brought.

The research is part of a historical-cultural perspective of mathematics education, it has a qualitative approach of an interpretative nature since it was intended to understand the transformation through thought and action in events as it happened to the participants. The participants were a group of eleventh grade students from a public school located in commune four of the city of Medellín, who developed research related to social problems.

The main sources of information come from participant observation and student discourse. Through a multiple case study carried out, three categories emerged to answer the research question. The findings account for the mobilization of statistical concepts from three aspects: Correlation as a concept mobilized in the investigation of emotions; the average as a transformation in the research activity of the school jungle and the average as the main concept with changes in the research activity of class distractors.

***Keywords:*** *statistical thinking, research activity, social problems, statistical concepts, activity theory, mobilization.*

## Tabla de contenido

<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>6</b>
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Justificación.....	19
2.2.1 Teórico:.....	20
2.2.2 Práctico:.....	21
2.2.3 Metodológico:.....	22
2.3 Objetivo.....	23
2.4 Objeto.....	23
2.5 Pregunta de investigación.....	23
<b>3. Referentes teóricos</b> .....	<b>24</b>
3.1 Perspectiva Histórico-Cultural de la Educación Matemática.....	24
3.2 Actividad.....	25
3.3 Pensamiento Estadístico.....	30
3.4 Pensamiento Teórico.....	31
<b>4. Metodología</b> .....	<b>33</b>
4.1 Fundamentos de la investigación.....	33
4.2 Fases del trabajo de campo realizado con el grado protagonista.....	37
4.2.1 Reconocimiento de temas de interés.....	39
4.2.2 Planteamiento del problema.....	40
4.2.3 Referentes teóricos.....	41
4.2.4 Aplicación y análisis.....	41
4.2.5 Divulgación científica.....	41
4.3 Registros.....	42
4.3.1 Producciones escritas.....	43
4.3.2 Narrativa: experiencia de investigación.....	44
4.3.3 Acta de investigación.....	44
4.3.4 Bitácoras.....	45
4.3.5 Videos.....	45
4.3.6 Audios.....	46

4.4	Recolección y plan de análisis de datos.....	46
4.5	Rol del investigador y aspectos éticos.....	49
<b>5.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>51</b>
5.1	La correlación como concepto movilizado en la investigación de las emociones .....	53
5.2	La media como transformación en la actividad de investigación de la selva escolar.....	69
5.3	La media como principal concepto con cambios en la actividad de investigación de los distractores de clase .....	81
<b>6.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>108</b>
<b>8.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>117</b>
<b>9.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>125</b>
	Anexo 1: Consentimiento informado.....	125
	Anexo 2: Acta de grado .....	126
	Anexo 3: Normatividad Servicio Social Obligatorio.....	127
	Anexo 4: Carta de aceptación RELME.....	128

### Lista de figuras

<b>Figura 1:</b>	Prueba estandarizada interna del Colegio donde se realiza la investigación, construcción propia .....	11
<b>Figura 2:</b>	Modelo de la segunda generación de la teoría de la actividad según Engeström (2001, p. 2)....	28
<b>Figura 3:</b>	Análisis en Atlas ti, sobre intereses investigativos de los estudiantes. Elaboración propia.....	40
<b>Figura 4:</b>	Registros de la investigación, elaboración propia.....	43
<b>Figura 5:</b>	Red de códigos y registros con apoyo de atlas ti. Creación propia.....	52
<b>Figura 6:</b>	Póster grupo de investigación “emociones” para la feria de la ciencia. 21/11/2022. ....	64
<b>Figura 7:</b>	Fragmento de póster de investigación segregación escolar. ....	79
<b>Figura 8:</b>	Porcentajes distractores de clase. Elaboración de los estudiantes del grupo distractores de clase. ....	86
<b>Figura 9:</b>	Porcentajes distractores de clase. Elaboración de los estudiantes del grupo “distractores de clase” .....	87

**Lista de tablas**

**Tabla 1.** Resultados de datos de la investigación de segregación escolar. Medidas de amigos cercanos. 26  
respuestas ..... 75



## 1. Introducción

La humanidad, a partir de sus necesidades, ha creado diversas formas de comprender el mundo. Benner (1996) reconoce seis dimensiones fundamentales consolidadas a través del desarrollo de la historia. La economía, creada por el hombre con el fin de conseguir y mantenerse en el sistema. La ética desarrollada para reconocer las normas establecidas por la sociedad. La política con el objetivo de proyectar el futuro social. El arte para trascender el presente en representaciones estéticas. La religión como resultado de grandes problemas sobre finitud y muerte. Y, Por último, la educación para abarcar todos los fenómenos precedentes. En este sentido, la educación posee un rol transversal sobre diferentes dimensiones del sujeto, y la reflexión debe ser constante e ilimitada.

La educación, desde sus inicios, ha sido considerada un arte antiguo que involucra prácticas y técnicas milenarias. En los dos últimos siglos, el rasgo original en la educación es el desplazamiento de la formación puramente individual del hombre a considerarlo un precursor en lo social, lo político y lo ideológico (Gadotti, 1998). También, se relaciona con conceptos como *Paideia* la cual buscaba la transformación del individuo mediante la conducción de su alma. La educación es el proceso de transmisión del conocimiento desarrollado por las culturas, la cual media entre los sujetos y la cultura y permite la formación de los sujetos para actuar en sociedad. En palabras de Runge et al. (2018), educar es humanizar, vencer el impulso y la fuerza animal.

En continuidad con las ideas anteriores, la educación tiene diferentes objetivos tales como la humanización del hombre, la transformación social o la formación de un hombre integral que desarrolle su potencialidad para convertirlo en sujeto de su propia historia y no objeto de ella.

---

Dichos elementos otorgan al acto educativo una serie de compromisos que en la actualidad se vinculan con la necesidad de que las personas relacionen, comprendan y deseen conocer el mundo en el cual se encuentran por medio de lo que se enseña en las escuelas. El hombre es lo que la educación haga de él (Runge et al., 2018).

La Educación Matemática ha tenido una tarea ardua debido a que sus elementos y símbolos constitutivos se consideran técnicos, estructurados, axiomáticos y estáticos. Las matemáticas por sí mismas no permiten cumplir con los objetivos de la educación descritos de manera previa; sin embargo, según el sentido que se les brinde, cumplen todos los objetivos e incluso otros como, por ejemplo, la toma de decisiones con base en medidas unidas a un contexto.

La pedagogía es la disciplina que conceptualiza, aplica y experimenta los conocimientos relacionados con la enseñanza, tanto en lo que respecta a la exposición de las ciencias como al ejercicio del conocimiento en el contexto de una cultura (Zuluaga et al., 2003). Para filósofos como Kant (2003), la pedagogía es la teoría de la educación. La pedagogía es el producto de la idea de cumplir con el rol de la educación y el pensamiento pedagógico surge con la reflexión sobre la práctica de la educación, como necesidad de sistematizarla y organizarla en función de determinados fines y objetivos (Gadotti, 1998). Dentro de la reflexión pedagógica se encuentran conceptos primordiales como el de *formación*, el cual es complejo si se desea reducir a una definición. Para Runge et al. (2018) la formación “es el proceso mediante el cual el hombre, como ser genérico, da forma a la subjetividad” (p. 42). Además, se interpreta de la literatura como aquello que queda después de la experiencia, en especial, en la educación formal e informal, algo que nos atraviesa, nos moviliza como sujetos. Formación es un decir y hacer en torno a la cuestión sobre cómo dar forma a lo humano (Runge et al., 2018).

---

Hablar de pedagogía en Latinoamérica y especialmente en Colombia lleva al reconocimiento del proceso de consolidación de esta. Es también recordar que es el producto de especialmente tres momentos culturales, el primero asociado a la cultura anglosajona que presentó problemáticas en cuestión a las teorías educativas y de aprendizaje, el currículo lo establece como la forma de organización de los contenidos y de las actividades de enseñanza y aprendizaje. La segunda, en relación con la cultura Germánica en la cual el problema de no limitar la teoría del “Bildung” epistemológicamente, permitió hablar de las ciencias del espíritu y del concepto de formación. Por último, la cultura Francófona que se caracterizó por hablar de las ciencias de la educación como, por ejemplo, la sociología de la educación, filosofía de la educación y psicopedagogía.

Lo anterior permitió la consolidación de tres divisiones conceptuales relacionadas con la pedagogía. La primera, la pedagogía como ciencia basada en una epistemología positivista, enmarcada en el denominado conductismo (estimulo-respuesta). Dicha pedagogía es pensada en un modelo de científicidad observación-experimentación y cuantificación. Aborda la sociología de la educación para relacionar el estado y la escuela, la psicología de la educación (psicología experimental) para relacionar al maestro con el alumno y administración de la educación para vincular a la escuela y al maestro en una correspondencia con la fábrica y los operarios. La pedagogía como ciencia reduce la acción de la pedagogía a una clase, un programa y un examen. La segunda, denominada las ciencias del espíritu enmarcada en el cognitivismo (psiquis interna del sujeto). Esta división se encuentra creada a partir de métodos hermenéuticos y fenomenológicos para interpretar y comprender, se relacionan con las ciencias sociales.

Por último y no menos importante, la pedagogía crítica basada en la teoría crítica, la cual reconoce la transformación del sujeto como función principal. Se pregunta el para quién, por qué,

cómo, cuándo y dónde se desarrollan determinadas actividades y ejercicios académicos. Se interesa en que el sistema educativo fortalezca el pensamiento crítico en los estudiantes, y se cuestiona sobre asuntos propios en cuanto a las formas en las que se desarrolla el conocimiento y de cómo ese conocimiento se convierte en fuerza social. El estudiante analiza, comprende, interpreta y transforma los problemas reales de su entorno; y el profesor interpreta las prácticas sociales para desarrollar estrategias que promuevan la emancipación, la autonomía y la autogestión a partir del pensamiento propio. Es así como la educación puede ser un medio para interpretar el mundo y generar que las personas desarrollen preguntas de manera constante para solucionar problemáticas propias de su cultura. La educación bajo esta visión crítica se entiende como un proceso de negociación que permite comprender significados y dar sentido a fenómenos de la realidad (Gadamer, 1997).

El colegio es un escenario para la crítica y para involucrar elementos culturales e históricos, crear espacios a partir de problemáticas cercanas permite el cuestionamiento de los modelos sociales hegemónicos y presenta alternativas. Así, el proceso de aprendizaje se orienta hacia la formulación de problemas y la planificación de alternativas de solución. Si las matemáticas y en especial la estadística se promovieran durante el proceso de interacción de una manera discursiva-reflexiva y no solo mediante fórmulas y operaciones, el currículo se transformaría en una acción emancipadora y negociadora. Las prácticas pedagógicas inciden en la vida académica y deben incidir también en la vida social de la comunidad educativa.

Las anteriores ideas influyen en el desarrollo de la investigación denominada *Movilización de Conceptos Estadísticos desarrollada por estudiantes del grado undécimo en Actividad de Investigación*, a partir de sus componentes constitutivos como lo son: planteamiento del problema, antecedentes, justificación, objetivo, referentes teóricos, metodología, resultados,

---

discusión y conclusiones. Los resultados obtenidos revelan una red en la que se sugiere la posibilidad de que los estudiantes movilizen conceptos estadísticos. Esto se debe al uso que hacen de estos conceptos para generar sus discursos y respaldar sus investigaciones.

También se logró percibir a través de la actividad de investigación<sup>1</sup>, la movilización de conceptos estadísticos en especial en tres estudiantes, Carolina, David y Diego, a los cuales se le brindó sendos apartados en el documento. A modo de conclusión, las investigaciones son un recurso potente en la enseñanza de la estadística, debido a que moviliza conceptos estadísticos, además permite a los estudiantes desarrollar el pensamiento estadístico al incursionar en experiencias de investigación vinculadas con problemáticas sociales, lo que ocasiona un reconocimiento de diversos elementos históricos y culturales que promueven la acción en sociedad.

---

<sup>1</sup> En la teoría de la actividad de Leontiev, corresponde a la actividad de estudio y profesional en las cuales se desarrollan las aptitudes investigativas e incluso las capacidades de construir planes vitales. (Dávídov, 1988)

---

## 2. Planteamiento del problema

En Colombia, la estadística y sus procesos de enseñanza y aprendizaje se incluyen como una rama de las matemáticas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998; 2006; 2016). De esta manera, la formación del Ciclo Investigativo, Tipos de Pensamiento, Ciclo Interrogativo y Disposiciones, categorías del Pensamiento Estadístico según Wild y Pfannkuch (1999), se promueven gracias a la incorporación de la estadística dentro de los currículos escolares de matemáticas y relaciona diversos componentes del pensamiento matemático como el numérico, espacial, métrico y variacional (Zapata-Cardona y González-Gómez, 2017).

La estadística tiene diferentes facetas, como ciencia en expansión por los avances tecnológicos, como herramienta de investigación que facilita el análisis de datos incluso alejándose de las matemáticas puras y convirtiéndose en un apoyo para la Ciencia de Datos (informática, negocios, estadística) y como campo de investigaciones denominado “Educación Estadística” en didáctica en todos los niveles de formación académica. Los países desarrollados le apuestan a que las personas tengan habilidades estadísticas ya que reconocen la labor social que tiene al promover sujetos críticos, que tomen decisiones con base al reconocimiento de datos y participen de manera activa en la sociedad.

En países como Colombia se reflexiona sobre el rol de la estadística en el desarrollo crítico de los estudiantes y se incluye dentro de los documentos rectores del MEN vinculado a la Educación Matemática. La sociedad de la información en su camino de avance constante requiere, como mínimo, que las personas comprendan las medidas básicas de análisis de datos y su interpretación de manera eficaz. La estadística se ha establecido como una disciplina con identidad propia, a la cual dentro de las aulas de clase se le debe brindar protagonismo.

Existen metodologías para aportar a la comprensión de conceptos estadísticos; a propósito, Zapata-Cardona (2014) resalta la importancia de imitar en la clase de estadística el proceso de pensamiento<sup>2</sup> por el que pasan los profesionales estadísticos, y menciona la necesidad de tener un problema o una pregunta para iniciar una clase de estadística. Así mismo, Moura et al. (2019) indican que el objeto de la ciencia estadística debe ser también el objeto de la enseñanza de esta última y las relaciones esenciales del objeto necesitan ser reproducidas por los estudiantes, de tal manera que la experiencia social de la humanidad, el proceso y producto sea apropiada por ellos.

Uno de los recursos que se les propone a los docentes que enseñan estadística para utilizar durante sus clases, y promover la participación e interacción de sus estudiantes con los objetos de conocimiento, son los proyectos estadísticos. Batanero (2001) menciona que éstos posibilitan mostrar a los estudiantes los campos de aplicación de la estadística y la utilidad en varias facetas de la actividad humana. Por otro lado, las investigaciones que se apoyan en la estadística son un medio para tener en la clase una filosofía exploratoria, participativa y con presencia de diversos contextos. Un ideal es que los estudiantes, a partir de la lectura que tienen del entorno, de su interacción social, propongan el tema en el que desean desarrollar sus propias investigaciones.

Por otro lado, en la estadística escolar se han encontrado dificultades como: un aprendizaje enfocado en la adquisición de procedimientos mecánicos y de poca trascendencia para los estudiantes, donde se aplica un algoritmo a partir de fórmulas y axiomas (Zapata-Cardona y Rocha, 2011). Por su parte, Batanero (2001) indica que los estudiantes son apáticos a

---

<sup>2</sup> Postura, actitud que cada persona es capaz de construirse a sí misma frente a las circunstancias que quiere conocer (Zemelman, 2021, p. 2)

la estadística cuando les proponen resolución de ejercicios descontextualizados, en los cuales se les solicita encontrar medidas por medio de un algoritmo. Un elemento que es importante tener presente es que la estadística apoya a la Ciencia de Datos y que los datos o números, por sí solos, no indican nada sin el contexto que los utiliza. Por lo anterior, buscar estrategias que privilegien el contexto y sentido de los datos para las personas, es necesario en la Educación Estadística en los currículos académicos colombianos.

Además de lo anterior, se observa en las clases de matemáticas de la educación secundaria una enseñanza estática, debido a que la metodología impartida se fundamenta en modelos y procedimientos específicos que tienen como fin utilizar las medidas de tendencia central y la elaboración de gráficos (Burril, 2020). Dicha enseñanza está basada en metodologías tradicionales con enfoques primordialmente conductistas e instrumentales. En este sentido, es necesario desarrollar interacciones entre pares académicos y con los docentes, en las cuales se materialicen diálogos con elementos históricos, culturales, ambientales y sociales. Lo precedente en la búsqueda de promover el avance en la zona del desarrollo próximo (Vygostky) y en la activación de las funciones psíquicas superiores por parte de los estudiantes como la atención, la memoria, la comprensión o el pensamiento.

De forma complementaria, se ocasiona, entre otras cosas, que los estudiantes memoricen fórmulas y las apliquen de manera correcta; sin embargo, existe un reconocimiento mínimo de los conceptos estadísticos de fondo en la mayoría de los casos y su uso en la actividad social. Por ejemplo, los estudiantes realizan procedimientos adecuados para obtener gráficos (transnumeración), pero se les dificulta la construcción de inferencias con base en la interpretación y el contexto de estos.



Se evidencia un enfoque procedimental de la estadística en la escuela que desconoce los aportes que puede llegar a tener si se abarcan elementos sociales que se promuevan como un medio para propiciar espacios para la reflexión crítica, la comprensión y el cuestionamiento de la realidad<sup>3</sup> social y la solución de problemas, en los cuales, el estudiante no sólo aborde asuntos propios de su cotidianidad, sino que exista una vinculación con objetos matemáticos. La estadística se debe concebir en la educación como un cuerpo holístico en el cual se vinculan elementos tales como conocimientos, habilidades y disposiciones y que, si se logran desarrollar, puede aumentar la participación crítica de las personas en el mundo.

Zapata-Cardona (2011) identifica la necesidad de involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas, el desarrollo de proyectos estadísticos y, en especial, en el análisis de datos reales y cercanos a los partícipes. Ella recomienda integrar los conceptos en la clase de estadística con un lenguaje cotidiano, lo que implica que las prácticas culturales deben ingresar al aula si se desea promover el razonamiento estadístico. Además, aclara la autora la importancia de enseñar estadística enfocada en el concepto y no únicamente en el método. Por último, Zapata-Cardona (2011) aclara que la estadística es el corazón de las investigaciones porque es el medio por el cual los investigadores realizan análisis de los elementos recolectados.

En una perspectiva histórico-cultural, el conocimiento matemático es el resultado de la actividad en las experiencias de los sujetos a partir de la interacción con sus entornos, culturas y periodos históricos específicos. Las matemáticas del ahora deben estar acordes a los procesos actuales para no considerarse obsoletas, además de promover el desarrollo de diversos pensamientos como el estadístico.

---

<sup>3</sup> “La realidad es un dominio infinito de campos interrelacionados” (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013, p. 56)

---

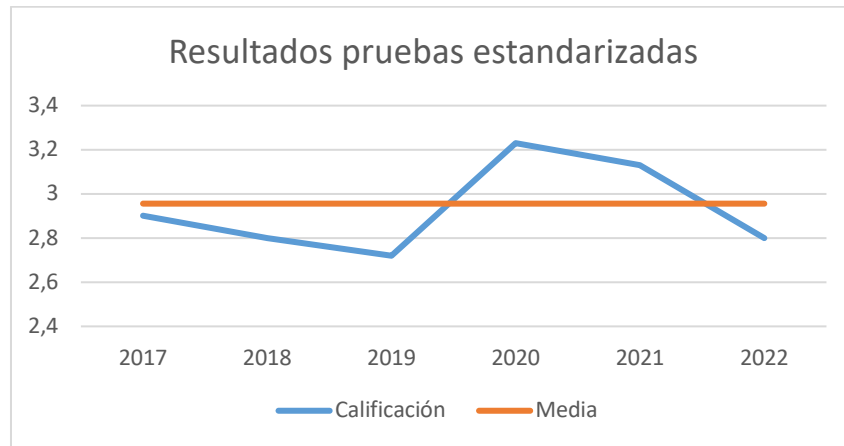
Si la educación desea brindar medios para comprender la realidad y ofrecer respuesta a una multiplicidad de opciones e intereses, las prácticas formativas en la Educación Matemática deben adecuarse; la estadística, al igual que las matemáticas, se configuran como una herramienta, incluso simbólica, que favorece el desarrollo de formas de pensamiento, cuyas principales características son el análisis, la reflexión y la acción mental (Dávíдов, 1988).

A las anteriores reflexiones se ha vinculado el docente-investigador de la presente pesquisa, a partir de su experiencia, como docente de matemáticas. Él ha encontrado que los estudiantes de un colegio de la comuna cuatro de la ciudad de Medellín obtienen resultados bajos, cuando se aplican pruebas estandarizadas internas, en el área de matemáticas.

En la Figura 1 se presentan los puntajes que han obtenido los estudiantes durante los últimos cinco años en las mencionadas pruebas. La escala hace parte del modelo de calificación colombiano de 0 a 5, la cual muestra que los estudiantes tienen una media cercana a 3 y el mejor resultado se obtuvo en el 2020, acercándose al 3.3, año afectado por grandes cambios ocasionados por una pandemia e interacción académica únicamente por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC]; además, la desviación estándar de los datos es 0.27, lo que indica que no hay gran variación durante seis años. Los intereses académicos también se relacionan con las competencias y habilidades que evalúan las pruebas estandarizadas y que hacen parte del proceso académico escolar, universitario y laboral.

**Figura 1**

*Prueba estandarizada interna del Colegio donde se realiza la investigación, construcción propia*



Las pruebas aplicadas son basadas en modelos de pruebas estandarizadas que el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) aplica a toda la población bachiller y que, entre la selección de los ítems, reconoce elementos como la información, la cual se vincula con elementos históricos, culturales, sociales, ambientales, entre otros, y que, según los indicadores, los estudiantes no están reconociendo. El colegio en cuestión desea implementar metodologías que promuevan la comprensión del “mundo” científico y el desarrollo de pensamiento crítico. Además, busca que estos avances se reflejen en una mejora en los resultados de las pruebas estandarizadas.

Entre las reflexiones del docente-investigador, se encuentra una vinculada a que en el colegio en cuestión la apuesta se encuentra relacionada a la necesidad de formar personas con habilidades y competencias investigativas. Lo anterior, ha sido resultado de un proceso reflexivo fuerte entre los docentes y los directivos durante un periodo de tres años, correspondientes a los años 2019-2021, en los cuales primero se reconoció a la investigación con el propósito de mostrar

objetos relevantes y llamativos en la “feria de la ciencia”<sup>4</sup>. De manera posterior, el área de las Ciencias Naturales apoyó investigaciones o proyectos, y en el grado undécimo los proyectos y las investigaciones o proyectos, desarrolladas por los estudiantes solventaron el servicio social de los años 2020 y 2021. Para el año 2022 se proyectaron las investigaciones cumpliendo la normatividad establecida en el *Servicio Social Obligatorio*, requisito<sup>5</sup> de grado en el Sistema Educativo Colombiano, lo que implica que debe ser sistemático, riguroso y documentado. Además, entre los intereses de dicho servicio se encuentra la importancia de vincular el desarrollo del proceso educativo de los estudiantes con el reconocimiento de su contexto familiar, ambiental y social enfocado en la solución de problemas.

Los resultados de las investigaciones de los estudiantes durante el periodo de tiempo mencionado en el párrafo anterior, y las reflexiones desarrolladas por parte de los docentes en sus diarios de campo<sup>6</sup> y en reuniones, evidenciaron preguntas y reflexiones sobre la ausencia de habilidades y competencias investigativas por parte de los estudiantes, lo que ocasionó que se propusiera el área de Cátedra de Investigación para anexar al currículo del colegio para el año 2022. El objetivo principal de la nueva asignatura fue desarrollar en los estudiantes vocación científica con una postura crítica relacionada con la investigación, y reconocer a esta última como un medio para conocer y como forma de pensar<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Evento realizado por el colegio el cual consiste en disponer una semana del año escolar para presentar los resultados de experimentos de clase.

<sup>5</sup> El requisito se encuentra establecido en el artículo 39 del decreto 1860 de 1994 en el cual se mencionan los elementos generales para la prestación del Servicio Social Obligatorio para obtener el título de bachiller.

<sup>6</sup> Herramienta desarrollada por los docentes del colegio participe para proyectar sus reflexiones sobre la práctica pedagógica.

<sup>7</sup> “Pensar significa inventar, construir en la mente el proyecto y idealizado entre paréntesis corresponde a la finalidad de la actividad a su idea cierra paréntesis del objeto real que se debe ser que debe ser el resultado del proceso laboral pero pues” (Davidov, 1988, p.121)

Por otra parte, tener acciones en una clase de estadística, en la cual los estudiantes sean encaminados a investigar temáticas propias, posibilita sentido a lo que hacen, despierta la reflexión científica, e inicia la actividad investigativa, además de cuestionar la vinculación de la investigación a formas de comprender el entorno y así actuar de manera coherente el saber y el sentir para hacer y para crear. El proponente del presente estudio en la práctica ha simulado investigaciones cuantitativas en el aula. Él ha encontrado que los conceptos estadísticos, en ocasiones, no son claros para los estudiantes, que se les dificulta la interpretación y creación de gráficos estadísticos y que, en variedad de momentos, no existe coherencia entre las conclusiones y los datos en cuestión.

Además, entre las dificultades discutidas por parte de los docentes del colegio, se encontró que en ocasiones los estudiantes realizan investigaciones que no se vinculan con sus intereses, más allá de cumplir con la iniciativa del docente, lo que genera que las conclusiones no trasciendan a reflexiones que les permitan actuar de un modo diferente en su contexto. También se evidenció dificultades en el diseño, implementación y análisis de las investigaciones, las cuales se dificultan también por el conocimiento de los estudiantes en estadística. Tanto las matemáticas como la estadística pueden llegar a ser un medio para propiciar espacios de actividad y la comprensión de la realidad, en los cuales el estudiante proponga, argumente, reflexione y cuestione asuntos propios de su cotidianidad cultural, social e histórica a partir de investigaciones.

Por otro lado, en la sociedad actual se reconocen las implicaciones para un país, la toma de decisiones de tipo económico, social y político si existe rigurosidad en los estudios estadísticos para obtener resultados confiables, por lo cual es relevante desarrollar el pensamiento estadístico en los estudiantes, para interpretar las características del mundo (Zapata-Cardona,

2016), para ser ciudadanos con criterio frente a las problemáticas que afectan a nivel nacional e internacional; además de tomar decisiones en las diferentes dimensiones del sujeto, basados en resultados de análisis estadísticos e investigaciones propias. También se considera que, si una persona comprende elementos básicos de estadística, puede identificar sesgos sobre los datos y refutar inferencias.

Dentro, del panorama de dificultades que se han encontrado a partir de aspectos empíricos y teóricos, el problema que orienta esta investigación es la ausencia de comprensión de conceptos estadísticos, por parte de los estudiantes, como solución a problemáticas sociales. Interesarse por conocer los elementos y las características que movilizan la comprensión de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje de conceptos estadísticos, inmersos en una investigación, son un medio para desarrollar los aprendizajes, aportar a las tareas asignadas y ser conscientes del acto docente.

## **2.1 Antecedentes**

Existen diversas investigaciones que relacionan los intereses del presente trabajo a nivel metodológico y que posibilitaron identificar: las investigaciones como recurso metodológico (práctico) para abordar una clase de estadística con una filosofía exploratoria; la vinculación de la actividad en la práctica de la investigación y el Pensamiento Estadístico como principal interés en la Educación Estadística; los diversos problemas investigados en la Educación Estadística por la comunidad científica y los referentes constitutivos a nivel teórico de la presente investigación. Entre ellas, se encuentran investigaciones como la de Agudelo-Palacio (2016); Martínez-Castro (2020); Quintero y Gutiérrez (2018) que vinculan elementos como la estadística, la educación o la perspectiva Histórico-Cultural de la Educación Matemática, además abordan problemáticas

mencionadas en el planteamiento del problema como por ejemplo el desempeño en la interpretación a partir de un conjunto de datos y la relación con el contexto de los datos.

La investigación de Agudelo-Palacio (2016) reconoce la problemática sobre la organización, comprensión, interpretación y uso de la información obtenida a partir de un conjunto de datos por parte de los estudiantes de grado sexto de una institución, y utiliza las Actividades Orientadoras de Enseñanza como recurso teórico y metodológico para la enseñanza de las medidas de tendencia central. La investigación se enfoca en una perspectiva Histórico-Cultural y se fundamenta en la Teoría de la Actividad<sup>8</sup> para reconocer la unidad dialéctica existente entre la Actividad de Enseñanza y la Actividad de Aprendizaje. Usar dicha unidad implica aceptar un movimiento dialéctico e inseparable en la Actividad Pedagógica y muestra cómo a nivel investigativo se puede reconocer e identificar características de manera separada.

Las Actividades Orientadoras de Enseñanza son comprendidas a nivel metodológico como una organización de la enseñanza que relaciona a los sujetos, los objetivos, motivos, acciones y operaciones. En la investigación en cuestión se posibilitó la “convergencia de los objetos/motivos tanto de los estudiantes como de la docente participante a partir de la organización de la enseñanza” (Agudelo-Palacio, 2016, p.173), además de potenciar el pensamiento teórico de las medidas de tendencia central.

Esta investigación permite la identificación del uso de un recurso teórico y metodológico lleno de aspectos que aportan en el aprendizaje y al análisis de los procesos de quienes hacen parte de dicha propuesta metodológica. También reconoce que la Actividad de Aprendizaje se

---

<sup>8</sup> Teoría consolidada por Leóntiev y basada en postulados filosóficos como los de Marx y Engels además de psicológicos como los de Vygotsky. Dicha teoría refleja las acciones de los sujetos basadas en necesidades, motivos y la interacción con la cultura.

constituye mediante las necesidades, las acciones, las operaciones y los motivos de los estudiantes y que debe vincularse de manera dialógica con los mismos elementos, pero en la Actividad de Enseñanza del docente.

Por su parte, el trabajo de Martínez-Castro (2020) se desarrolló con docentes en formación y buscó que los estudiantes reflexionaran sobre la enseñanza de la estadística. Se promovió la constitución de una ciudadanía crítica en los futuros licenciados en Educación Matemática y sus futuros estudiantes. Su metodología se fundamentó a partir de las investigaciones estadísticas en el aula, en las cuales identifica el sentido de agencia de sus participantes en medio de diversos instrumentos como autobiografías, ideogramas y textos narrativos. Entre sus aportes se encontró que: “la ciudadanía crítica no es ni debería ser opcional en las sociedades actuales” (Martínez-Castro, 2020, p. 117). Los instrumentos que promovieron el análisis de los datos fueron un recurso metodológico de identificación de las unidades de análisis y es claro que la estadística es un medio por el cual las personas hacen una lectura diferente de su entorno, en las cuales toman posiciones críticas, otorgan la posibilidad de crear acciones mediadas por su comprensión sobre los objetos estadísticos y desarrolla el pensamiento estadístico.

En la tercera investigación, Quintero y Gutiérrez (2018) aportan elementos sobre el proceso de interpretación de gráficos estadísticos de estudiantes de grado sexto mediante un experimento de enseñanza y vinculan la estadística con campos del conocimiento como las Ciencias Naturales. Reconocen las autoras que, al retomar situaciones de la realidad de los estudiantes, es posible desarrollar formas diversas de representar datos y gráficos para una lectura literal y crítica de la información. El *experimento de enseñanza* como recurso metodológico de investigación pasa por varias fases como el diseño y planeación, el trabajo de campo en el aula y



el análisis de la experiencia y como recurso pedagógico vincula las Ciencias Naturales y las matemáticas en diálogo con elementos del contexto de los estudiantes como es la nutrición. Además, las investigadoras relacionan diversas áreas del currículo de la institución abordada y promueven la interacción entre pares académicos estudiante-estudiante y docente-docente para las clases de estadística.

Las anteriores investigaciones muestran la viabilidad de abordar la estadística en la educación secundaria y la universidad de diversas maneras y a partir de perspectivas históricas, sociales, culturales, lógicas o críticas. También se reconocen las investigaciones como un recurso metodológico que posibilita la aprehensión de objetos estadísticos y como un medio para comprender el entorno en el que las personas se encuentran.

En la educación primaria que en Colombia se compone de cinco grados (primero, segundo, tercero, cuarto y quinto grado) también se ha pensado en formas de enseñar la estadística. Moura et al. (2019) a partir de una visión Histórico-Cultural comparten Actividades Orientadoras de Enseñanza en la búsqueda de la comprensión de la estadística como un proceso y, al mismo tiempo, como un producto cultural desarrollado en el proceso histórico de la humanidad. Muestran los autores mencionados que es necesario reflexionar sobre la estadística y el cómo se estableció como ciencia para comprender la realidad. También, validan la estadística como método de estudio sobre la ocurrencia de un determinado fenómeno para percibir o no características tales como: regularidades, predicciones e hipótesis.

Así mismo, Moura et al. (2019) reconocen cómo la comprensión efectiva de una investigación estadística va más allá de la lectura de la presentación de los resultados. La alfabetización estadística posibilita cuestionar incluso los gráficos que se encuentran en los

medios masivos de comunicación para así reconocer sesgos al momento de identificar un fenómeno, la elección de muestras, la recopilación de datos y la discusión de los resultados y, por lo tanto, tomar posturas frente a las conclusiones. Además, los autores muestran el recorrido histórico que ha consolidado a la estadística como proceso y actualmente como ciencia, además de mostrar cómo desde las primeras civilizaciones la utilizaban de manera “instintiva” a partir de necesidades administrativas y estatales.

Un elemento relevante en el que se profundiza es en la investigación estadística, la cual se entiende como una práctica utilizada de manera amplia en diversos espacios de la sociedad, que permite la inmersión en un proceso investigativo; desarrolla el pensamiento teórico y la vinculación a un ciclo investigativo -formulación de hipótesis, selección de situaciones medibles, recolección y organización de frecuencias, formulación de conjeturas y discusión de resultados (Moura et al., 2019). Las investigaciones estadísticas son, entonces, un recurso metodológico que permite abordar conceptos estadísticos y desarrollar habilidades y competencias investigativas en las personas involucradas.

Zapata-Cardona (2011) declara la necesidad de centrar la enseñanza en actividades auténticas, entendidas como la posibilidad de involucrar al estudiante en la resolución de problemas reales, proyectos estadísticos y análisis de datos reales con el propósito de vincular a las personas en la *Cultura Estadística*, o lo que algunos autores han nombrado como *Alfabetización Estadística*. Muestra la autora la urgencia del razonamiento estadístico y presenta modelos para la enseñanza de la estadística como el: PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones) y el GAISE (Formulación de preguntas, Recolección de datos, Análisis de datos, Interpretación de resultados). El artículo reseñado posibilita la comprensión de elementos clave

---

de la Educación Estadística como el pensamiento estadístico, el razonamiento estadístico, y las diversas formas de abordar una clase de estadística.

El conocimiento matemático se ha construido por parte de la humanidad a partir de las necesidades encontradas en las prácticas en momentos específicos del desarrollo. La estadística, desde las primeras civilizaciones, es un reflejo de las necesidades administrativas y estatales que aún requieren de un pensamiento estadístico acorde a las actividades actuales. De lo anterior surge la importancia de que la educación reflexione en los procesos de enseñanza en los cuales se vincula a la estadística. Un elemento en el que coinciden los antecedentes se encuentra relacionada con la correspondencia entre la investigación y la estadística, a pesar de que lo mencionan de diversas maneras.

Los antecedentes descritos dan pie para inferir la necesidad de desarrollar un reconocimiento de la investigación en las personas, como una forma de descubrir y una forma de pensar. Además, se ha demostrado en la teoría la motivación desarrollada por los partícipes de investigaciones; Inzunza (2017), por ejemplo, aprueba el potencial de éstas y las nombra proyectos. Él desarrolla investigaciones en un curso de probabilidad y estadística con un grupo de estudiantes universitarios con edades entre 19 y 21 años de la carrera de Políticas Públicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa (México). A través de una prueba de actitud con escala tipo Likert muestra el potencial de los proyectos, que se contrastan en gran medida con las investigaciones para desarrollar motivación, una actitud positiva, un sentido de utilidad hacia la estadística y competencia estadísticas.

## **2.2 Justificación**

A continuación, se plantean elementos que sustentan la relevancia, el por qué y el para qué desarrollar la presente investigación. Se muestran aspectos a partir de lo teórico, lo práctico y

lo metodológico. Además, inician de la necesidad de generar cambios en la enseñanza de la estadística, mejorar también los resultados en el desempeño académico de los estudiantes en pruebas estandarizadas y en sus aprendizajes. Además de utilizar la investigación como un recurso metodológico y una forma de pensar de manera sistemática y rigurosa.

### **2.2.1 Teórico:**

Es necesario abordar la enseñanza de la estadística con hincapié en elementos conceptuales (Batanero, 2001; Zapata-Cardona, 2011; Moura et al., 2019) sin perder de vista los procedimientos, debido a que es un proceso general del pensamiento matemático importante para la Educación Matemática.

Analizar los elementos característicos de los conceptos estadísticos que desarrollan los estudiantes cuando se encuentran en dinámicas de investigación permite identificar formas particulares de comprender la estadística como recurso para dar significado a las vivencias del mundo y de la sociedad, para caracterizar elementos específicos de la estructura y el desarrollo de conceptos estadísticos y del pensamiento estadístico desarrollado por personas vinculadas a la búsqueda de soluciones a problemas cercanos para ellas. Bajo estas ideas, es posible (re)pensarse discusiones elaboradas en perspectivas del conocimiento como la perspectiva Histórico-Cultural y, dentro de ella, la Teoría de la Actividad.

Bajo una perspectiva Histórico-Cultural, dialogar con teóricos de la Teoría de la Actividad como Leóntiev y sus referentes posibilita mostrar los elementos como “las necesidades, los motivos, las finalidades, las tareas, las acciones y las operaciones” (Davíдов, 1988, p.11) en las prácticas investigativas de los estudiantes participantes, al desarrollar investigaciones con elementos cuantitativos. Además de adquirir adecuaciones que permitan reestructurar el uso metodológico de investigaciones.

---

Esta investigación se puede constituir en una oportunidad de evidenciar cómo se movilizan objetos lógicos estadísticos, enmarcados en una perspectiva Histórico-Cultural, a través de la actividad de investigación de un grupo de estudiantes en búsqueda de la solución a problemáticas pensadas por los mismos participantes.

El acto educativo puede movilizarse a través de los resultados de la presente investigación, al tomar conciencia del sujeto que investiga, su objeto de actividad, la relación que establece entre las reglas y los artefactos con los que se media en la división del trabajo de la comunidad en la cual se interactúa. Caracterizar elementos como la actividad de investigación muestra las necesidades por las cuales pasa el sujeto para lograr sus objetivos.

### **2.2.2 Práctico:**

Las investigaciones con apoyo de la estadística son “una manera de superar la enseñanza que tradicionalmente exalta el aprendizaje de conceptos y procedimientos estadísticos aislados del contexto en el que se han producido” (Zapata-Cardona, 2016, p. 76), es relevante evidenciar las posibilidades obtenidas a partir de otras formas de abordar una clase de estadística o un curso de Cátedra de Investigación, con el fin de identificar elementos mediadores de la actividad de las personas y, en especial, en un sistema educativo. La presente investigación reconoce y vincula diversas teorías, y busca, a partir de la investigación apoyada por la estadística, no solo promover la movilización de conceptos estadísticos sino además promover la reflexión, el cuestionamiento y la lectura de los entornos sociales en los cuales interactúan los estudiantes.

Se reconocen, entonces, otros caminos para abordar prácticas educativas y, en especial, se posibilitan experiencias a partir de problemas cercanos al entorno de los estudiantes, los cuales surgen de sus propios intereses y en los cuales la interacción con sus pares influya en el cuestionamiento, las reflexiones y la toma de decisiones basadas en conceptos estadísticos.

Se promueve la lectura del mundo si se abordan investigaciones; la comprensión del uso de la estadística en la sociedad, más allá de un procedimiento algorítmico; y posiblemente, se moviliza la motivación por parte de los estudiantes como deseo de explorar. Además de cuestionar asuntos propios sobre las formas en las que se desarrolla el conocimiento y de cómo ese conocimiento se convierte en fuerza social.

Por otro lado, frente a los intereses del colegio en el cual se desarrolla el trabajo de campo de promover habilidades investigativas, la promoción de la actividad matemática y el pensamiento crítico frente a problemáticas sociales, las investigaciones son una herramienta en la cual se pueden solventar dichos intereses.

### ***2.2.3 Metodológico:***

Promover otras formas de abordar una clase de matemáticas y, en especial, de estadística ocasiona que el estudiante analice, comprenda, interprete y transforme los problemas reales de su entorno. El profesor a partir de su rol debe interpretar las prácticas sociales para desarrollar estrategias que promuevan la emancipación, la autonomía y la autogestión a partir del pensamiento propio. Es así como la educación puede usarse como un medio para interpretar el mundo y generar que las personas creen preguntas de manera constante para solucionar problemáticas propias de su cultura. La educación, bajo esta visión, se entiende como un proceso de negociación que permite comprender significados y da sentido a fenómenos de la realidad (Gadamer, 1997).

El colegio es un escenario para el desarrollo objetivo de la Actividad Pedagógica, crear espacios, a partir de problemáticas cercanas con objetivos comunes, permite el cuestionamiento de los modelos sociales hegemónicos y presenta alternativas. Así, el proceso de aprendizaje se orienta hacia la formulación de problemas y la planificación de alternativas de solución. Si las

matemáticas, y en especial la estadística, se promovieran durante el proceso de interacción de una manera discursiva-reflexiva y no solo mediante fórmulas y teoremas, el currículo se transformaría en una acción emancipadora y negociadora. Las prácticas pedagógicas inciden en la vida académica y deben incidir también en la vida social de la comunidad educativa.

Este trabajo, a propósito, busca que el profesor apoye el desarrollo de investigaciones con sus estudiantes a partir del análisis de las problemáticas cercanas y el cuestionamiento de los problemas que se presentan en su entorno cercano, con el fin de brindar solución a la problemática indagada, pero con fines, también, en la formación hacia una ética ciudadana. En esta línea, se busca vincular a los participantes en el marco de una investigación relacionada con problemáticas que se perciben por parte ellos, de temas de interés personal y colectivo, con acciones motivadas por sí mismos que pueden llegar a ser una metodología que aporte a la enseñanza de la estadística y la investigación.

### **2.3 Objetivo**

Identificar y caracterizar la posible movilización de conceptos estadísticos desarrollada por estudiantes del grado undécimo al involucrarse en la actividad de investigación.

### **2.4 Objeto**

Movilización de conceptos estadísticos

### **2.5 Pregunta de investigación**

¿Cómo la actividad de investigación moviliza conceptos estadísticos por parte de estudiantes de grado undécimo?

---

### 3. Referentes teóricos

#### 3.1 Perspectiva Histórico-Cultural de la Educación Matemática

Pensarse una visión Vygostkiana del conocimiento como producto Histórico-Cultural implica relacionar el desarrollo de la humanidad a través de prácticas vinculadas al tiempo, al movimiento y al dinamismo en el cual se acepta la historia y la cultura como partes constitutivas y condicionantes de las lecturas del entorno de las personas. Este psicólogo indica que en la actividad entre el sujeto y su entorno se produce el desarrollo y que, al estar inmerso en un espacio cultural, se convierte en un proceso condicionado históricamente (Ortiz, 2013). En esta línea, el aprendizaje es concebido como un proceso de interacción constante a partir de las posibilidades que se promueven en dicha interacción entre pares, estudiante-docente y con los objetos culturales.

Vygostky se refiere a la Zona del Desarrollo Próximo como la distancia que existe entre los conocimientos de los sujetos que interactúan y de cómo los cambios en los aprendizajes en la educación se dan dependiendo de los conocimientos formados de quienes acompañan la interacción como lo son los docentes y los estudiantes con mayor experiencia con el objeto abordado. También, el autor declara las funciones psíquicas superiores y su impacto en el desarrollo cultural del sujeto, e indica que estas funciones aparecen en dos ocasiones en el desarrollo: primero de manera interpsicológica en la interacción y segundo, de manera intrapsicológica, en la consciencia interna de cada sujeto. Conocer éstos elementos desde el punto de vista del autor, promueve la necesidad de vincular la actividad del estudiante y, en especial, la actividad que se promueve en las clases de estadística hacia metodologías que acerquen a los estudiantes a prácticas culturales que ha realizado la humanidad durante su historia.



La dimensión Histórica-Cultural y la influencia que tiene sobre los sujetos se ha reconocido dentro de la investigación educativa. Se reporta sobre la perspectiva Histórico-Cultural involucrada en el proceso de apropiación del conocimiento, a partir de la intersubjetividad y la relación de las experiencias culturales e históricas del sujeto con los otros. En relación con estas ideas se encuentra a Wertsch (1988), quien reconoce que “los seres humanos son concebidos como constructores de conocimiento permanente de su entorno y de las representaciones de éste a través de su implicación en formas diferentes de actividad” (p. 193). En consecuencia, se debe aceptar a los sujetos como efectos de las interacciones con su entorno, en el cual se reconoce el conocimiento matemático y estadístico como producto de un movimiento Lógico-Histórico y que las personas actúan según la comprensión que han desarrollado dentro de un contexto específico y con características particulares.

En los procesos constantes de interacción social se han desarrollado diversas construcciones mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos. Los Lineamientos Curriculares del área de matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN] muestran una visión del conocimiento matemático como el resultado de la evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es finalizado y que su estructura formal implica solo una faceta del complejo de procesos que contiene (MEN, 1998). Lo anterior implica reconocer dicho conocimiento como resultado de las experiencias de las personas que han interactuado en diferentes entornos, culturas y momentos históricos determinados.

### **3.2 Actividad**

La actividad humana como parte de la interacción de los sujetos con su entorno, y condicionada por aspectos de corte histórico y cultural, convoca a reconocer la actividad que se

vincula a espacios educativos de matemáticas y en especial de estadística. Esto debido a la necesidad de identificar la actividad de los estudiantes en búsqueda de hacer lecturas diferentes y con intereses académicos y sociales. Montealegre (2005) menciona que “la actividad es la fuerza motriz que impulsa el desarrollo de la psique” (p. 34) y dicho desarrollo de presenta en vinculación con una práctica social, la cual en interacción con otros condiciona la experiencia interna.

En el proceso de desarrollo del sujeto se realizan comprensiones a partir de la interpretación de lo externo para, de manera posterior, producir efectos de manera interna en la psicología humana<sup>9</sup>. Montealegre (2005) también permite comprender el concepto de percepción como un acto de categorización en el que la persona aplica y contrasta hipótesis, otorgándoles significados a partir de sus valores, intereses, experiencias previas, necesidades y motivos. En esta línea la unidad de análisis de la conciencia, según la concepción de Vygotsky, siguiendo a Zínchenko y Wertsch (1988) precisa la acción mediada por instrumentos y orientada hacia un objetivo, como unidad según el enfoque vygotskiano.

A propósito, Leóntiev (1989, retomado por Montealegre, 2005), sostiene que “dominar instrumentos, como también el significado, implica dominar, el proceso, la operación. No sólo en el niño, sino también en el adulto es necesario desarrollar sus capacidades para que emplee funcionalmente los signos culturales” (p. 37); es así como “los procesos de asimilación y apropiación son indispensables de reconocer como elementos promotores de la comprensión de

---

<sup>9</sup> Lo anterior, es denominado *conciencia* por autores como Davíдов (1988) la cual es una imagen subjetiva del ser humano del mundo objetivo en el cual dichos objetos existen independientemente de los sujetos cognoscentes.

conceptos. En el proceso de asimilación, se transforma la base orientadora de la acción en conocimiento, conceptos y dominio” (p. 40).

Dentro de la actividad se asocian las funciones psíquicas superiores declaradas por Vygotsky tales como pensamiento abstracto, memoria mediatizada, atención voluntaria, la percepción categorial, el lenguaje significativo etc. Estas funciones se vinculan a procesos que permean el proceso de aprendizaje. Las anteriores funciones requieren ser potencializadas en los sujetos para reflexionar críticamente, realizarse preguntas, tomar decisiones, entre otros.

Erausquin (2013) presenta categorías de la Teoría Histórico-Cultural de la actividad como caja de herramientas para la indagación en espacios educativos y muestra tres generaciones de la actividad a partir de su recorrido histórico; la primera circunscrita a acciones individuales (ideas base Vygoskianas), la segunda involucrada al objeto y su relación con los motivos para su análisis (ideas base Leóntiev) en la cual se puede reconocer Sistemas de Actividad (Actividad Colectiva). Y la tercera vinculada a las interacciones por medio de acciones que involucran incluso el diálogo (ideas base Engeström), lo que implica que existe un movimiento continuo entre los diversos elementos constitutivos de la actividad como condicionantes de esta misma.

En esta misma línea, Solovieva (2019) discute como dicha teoría tiene la posibilidad de percibir un diálogo dinámico del proceso de la enseñanza y el aprendizaje en los cuales se involucra la estructura, los objetivos y la interacción de los participantes. La actividad en el aula se percibe como un movimiento continuo de la Actividad Pedagógica, esta que vincula las acciones y los motivos de la Actividad de Enseñanza y los mismos de la Actividad de Aprendizaje.

Si se desea analizar la actividad en un proceso de aprendizaje de los conceptos matemáticos, estadísticos, históricos y culturales, es necesario identificar sus elementos constitutivos como lo son: la necesidad, el motivo, el objeto, el objetivo, y la base orientadora de la acción intelectual. Cubero (1994), reconoce como esta teoría surge de aspectos filosóficos a partir de teorías del conocimiento basadas en postulados de Marx y Engels y aspectos psicológicos desarrollados por Vygotsky. También, muestra el rol que tuvo Leóntiev al consolidarla como teoría permeada por elementos de carácter dialógico, social, histórico, psicológico, entre otros y que reflejan motivos, necesidades, formas de interacción, apropiación y desarrollo individual. En este sentido, los escenarios de actividad determinan aspectos en la actuación y el pensamiento de quienes participan allí, sin ser estos homogéneos.

**Figura 2**

*Modelo de la segunda generación de la teoría de la actividad según Engeström (2001, p. 2).*



Engeström (2001) reconoce la Teoría de la Actividad como una evolución de tres generaciones: la primera sobre la idea de mediación a partir de los postulados de Vygotsky en la cual retoma el modelo triangular sujeto-objeto-artefactos mediadores y menciona la importancia

de concebir al sujeto individualmente; la segunda generación reconoce los postulados de Leóntiev y rescata la diferencia entre las acciones individuales y las colectivas dentro de la actividad, además presenta el modelo (Figura 2) que muestra las complejas interrelaciones entre el sujeto individual y la comunidad dentro de un Sistema de Actividad. La tercera generación surge como resultado de la unidad de análisis de dos Sistemas de Actividad que interactúan, y se pueden identificar elementos según la perspectiva y el diálogo. Es en los espacios de interacción donde se promueve la actividad de los sujetos con los objetos, prácticas e instrumentos históricamente desarrollados por la humanidad para brindar el desarrollo de conceptos.

Por otro lado, García et al. (2009) muestran la evolución de la Teoría de la Actividad hacia la teoría de la formación de las acciones mentales de Galperin para indicarlo como un modelo psicológico que permite analizar la actividad cognoscitiva del proceso de enseñanza. Además, los autores reconocen la acción que realiza un sujeto (alumno) en dirección de un objeto (material/ideal), con propósito de dar cumplimiento a un objetivo el cual lo promueve las acciones vinculadas a la actividad. Indican también los autores que el motivo (objetivo) está determinado por la necesidad de realizar la acción.

Mass et al. (2010) aclaran el papel de las tareas docentes integradoras dentro de la Actividad Pedagógica y también indican que la actividad es un sistema que tiene estructura, transiciones y transformaciones internas de los que rodea al sujeto, las cuales son condicionadas por aspectos históricos con el medio y la naturaleza (interna y externa) de la Actividad Humana. Indican además que la naturaleza interna es secundaria debido a que la actividad parte de la interacción con los elementos externos al sujeto y el papel de ambas naturalezas en los momentos funcionales de la actividad son definidos en orientación, ejecución y control. *Orientación* relacionada con el método, el objetivo y las peculiaridades del objeto al cual se direccionan las

acciones; la *ejecución* como el momento en el que se permite la aplicación de las acciones en búsqueda de la transformación de los objetos y la de *control* como la parte en la que se verifica la acción efectuada y se corrige en el proceso de ser necesario.

En términos generales la teoría en cuestión es un recurso para darle significados a las unidades de análisis porque permiten diferenciar diversos elementos que constituyen una parte del pensamiento humano como lo es la actividad.

### **3.3 Pensamiento Estadístico**

Tomando como base a Wild y Pfannkuch (1999) se puede comprender diversas dimensiones en el pensamiento estadístico: el ciclo investigativo, los tipos de pensamiento, el ciclo interrogativo y las disposiciones. En la primera dimensión se encuentra todo un proceso cíclico que vincula la investigación desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones. El segundo componente corresponde a los tipos de pensamiento, los cuales Martínez-Castro (2020) ha definido como “los elementos fundamentales que entran en juego a la hora de abordar problemas del mundo real mediante la indagación empírica” (p.19) y que son: reconocer la necesidad de los datos, la transnumeración (cambio del medio de expresión de los datos para una mayor comprensión), la variación (la variación es considerada omnipresente), razonamiento con modelos estadísticos (gráficos estadísticos) y por último uno al cual se le brindará énfasis en la presente investigación; la integración de la estadística y el contexto.

La tercera dimensión corresponde al pensamiento genérico que involucra acciones tales como generar, buscar, interpretar, juzgar o hacer críticas al encontrarse inmerso en la resolución de problemas; y la cuarta y última dimensión muestra las disposiciones que corresponden a la curiosidad, consciencia, compromiso, imaginación, escepticismo, entre otros. Sin duda alguna reconocer dichas dimensiones es indispensable para el desarrollo de la investigación ya que

permite reconocer los elementos que hacen parte del pensamiento estadístico y que hicieron parte de los intereses de desarrollo en los estudiantes participantes de la investigación, como se mostrará más adelante.

### **3.4 Pensamiento Teórico**

Para conceptualizar el Pensamiento Teórico se ha tomado como base los postulados de Davidov (1988). El autor expone la importancia de superar el desarrollo del pensamiento empírico, el cual es abordado a través de los órganos de los sentidos enlazados con la vida real, para posibilitar desarrollos más avanzados como el pensamiento que se basa en el análisis de las condiciones de origen y desarrollo de los objetos de conocimiento creados social, cultural e históricamente.

El Pensamiento Teórico presenta particularidades en la generalización, la abstracción, procedimientos de formación de conceptos y operaciones. Davidov (1988) indica que “justamente la formación de los conceptos abre a los estudiantes el camino para dominar los fundamentos de la cultura teórica actual” (p. 6). Además, define el pensamiento como “el proceso de idealización de uno de los aspectos de la actividad objetual-práctica, la reproducción, en ella, de las formas universales de las cosas” (p. 125).

Dentro de los postulados del autor en cuestión en el apartado precedente, se permite la comprensión de las características de los conceptos. Dice Davidov, por ejemplo, que el concepto actúa simultáneamente como forma de reflejo del objeto material y como medio de su reproducción mental, de su estructuración, es decir, como acción mental especial (1988, p. 126).

En esta línea también encontramos a Obando (2016) quien reconoce que la formación de conceptos es un proceso de gran complejidad y el estudio de estos, son relevantes en la

---

educación. Este autor indica que “detrás de la formación del concepto no solo está la conexión del objeto con la palabra, con su significado, sino que el concepto sintetiza el conjunto de operaciones (mentales) que permiten la abstracción de los atributos del objeto que son resaltado” (p. 39). El concepto corresponde a la forma como el sujeto les da sentido a los objetos de conocimiento, y a partir de elementos como las acciones de las personas se puede identificar y caracterizar la estructura y formalización de dichos conceptos.

Moura et al. (2019) proponen un instrumento que orienta la organización curricular de la enseñanza de la estadística debido a que vincula la producción histórica de conocimientos con sus relaciones esenciales y los conceptos y contenidos resultantes. Existe una relación entre concepto y contenido en la cual no significa igualdad sino coincidencia. El sistema de conceptos no muestra relaciones jerárquicas sino por el contrario interdependencia a partir de las relaciones esenciales de los objetos de enseñanza.



---

## 4. Metodología

### 4.1 Fundamentos de la investigación

El conocimiento científico es el resultado de investigaciones tanto cualitativas como cuantitativas que divergen en diferentes aspectos y algunas convergen en ambos paradigmas denominados mixtos. También, las investigaciones son un medio para sobrepasar el significado que los seres humanos le brindan a la realidad a partir de los sentidos. La actividad humana tiene métodos que permite la comprensión de la realidad más allá de lo empírico, por ejemplo, la observación sistemática, las entrevistas a profundidad o las narrativas. Ruiz retomado en Pedraz et al. (2014) indican que “la observación común y cotidiana puede convertirse en un instrumento de investigación social y en una poderosa técnica de recogida de datos cuando su utilización se prepara y sistematiza con detalle” (p. 45).

Para lograr una observación sistemática, es necesario tomar nota de los pensamientos a través de las ideas que se generan durante las sesiones de clase mediante el discurso de los involucrados y organizarlos de tal manera que permitan encontrar elementos en los cuales divergen, pero también otros elementos en los cuales se encuentran regularidades. Se considera una sola actividad en el aula de clase a partir de la interacción, tanto del docente como también de las diversas formas de pensar de los estudiantes, en la cual se vinculan unas acciones específicas, unos motivos y unos objetivos.

Producir conocimiento es posible a través de observaciones individuales o grupales que se registra a través de datos, las cuales deben tener, delimitadas, un objeto de estudio y vinculación con proposiciones, referentes teóricos o fundamentos científicos. Pedraz et al. (2014) plantean que la observación se realiza a través de la percepción del investigador, el cual no es absoluto y neutral, además, que dicho investigador se transforma durante todo el proceso de observación.

Al denotar elementos metodológicos, la presente investigación se enmarca en un paradigma cualitativo con un alcance interpretativo. El conocimiento es una construcción que se genera al confrontar la subjetividad del investigador con los múltiples eventos empíricos que se presentan, lo que le permite crear nuevas construcciones y articulaciones (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013). A la producción de conocimiento se vincula la observación participante como método primordial para el desarrollo de la pesquisa debido al rol del investigador el cual participa de todo el proceso con los estudiantes. Además, se implementó el estudio de caso múltiple como técnica que posibilitó la comprensión profunda de la actividad investigativa particular del grado undécimo. Stake (1999) declara a propósito que:

El cometido real del estudio de casos es la particularización, no la generalización. Se toma un caso particular y se llega a conocerlo bien, y no principalmente para ver en qué se diferencia de los otros, sino para ver qué es, qué hace. Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia, pero la finalidad primera es la comprensión de este último (p. 20).

Se proyectó de manera previa que el número mínimo impar y plural corresponde al adecuado para profundizar como casos, además porque a partir del discurso de los estudiantes se permitió declarar qué grupos tuvieron intereses cualitativos, cuantitativos o mixtos. Según Arnal et al. (1994) el estudio de caso puede ser un individuo, evento o institución. Es así como sin limitar o restringir a los estudiantes hacia el desarrollo del paradigma cuantitativo o mixto, se profundizó sobre tres investigaciones que no utilizaron lo cualitativo como eje principal.

Es importante acotar que la investigación a partir del estudio de casos requiere una triangulación de datos para reducir el sesgo del investigador. Sin embargo, al ser una

---

investigación cualitativa, utilizar el estudio de casos también reconoce la necesidad de subjetividad por parte del investigador. Stake (1999) declara la subjetividad como un elemento esencial para analizar y no como un fallo en la investigación.

En la presente investigación se reconoció el contexto en el cual está inmerso el sujeto y las necesidades que surgen en él. Hernández et al. (2014) consideran que la investigación cualitativa proporciona “profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas” (p. 17). Además, al enmarcarse en una perspectiva Histórico-Cultural de la Educación Matemática se debe aceptar el conocimiento como producto de un desarrollo humano, a partir de las prácticas sociales, las cuales surgieron de ciertas necesidades intrínsecas al sujeto.

El estudio de casos múltiple se realizó en un grupo constituido por 28 estudiantes, las cuales se organizaron de manera individual o grupal. Sus investigaciones tomaron múltiples caminos teóricos y metodológicos, lo que requirió decantar las investigaciones que no cumplían con los intereses del fenómeno en cuestión en términos del paradigma cuantitativo y observar con detalle y reflexión los grupos y estudiantes que permitieron evidenciar dichos elementos.

Es importante aclarar que los estudiantes se vincularon durante el primer y segundo periodo académico a un reconocimiento de los elementos epistemológicos, ontológicos, paradigmáticos y metodológicos de la investigación, además de la formulación de la pregunta y problema de investigación, y que el tercer y cuarto periodo correspondió a la creación de un estado del arte, marco o referentes teóricos, metodología, análisis y conclusiones. El curso contó con 10 horas por periodo, para un total de 40 horas por año. De lo anterior, se evidencia que se

---

desarrolló la actividad investigativa en un espacio de todo un grado académico correspondiente al año 2022.

Los estudiantes realizaron bitácoras por cada clase y durante los dos primeros periodos se les brindó recomendaciones enfocadas a la documentación de elementos que consideraran como aprendizajes a partir de las tareas de clase. Las bitácoras también fueron un recurso de análisis de información.

La producción y registro de datos se realizó a través de las grabaciones en audio y video de los momentos de discusión presentes en las clases de 60 minutos de la *Catedra de Investigación*, además de las entrevistas, presentaciones, bitácoras y producciones de los informes de avances que desarrollaron los estudiantes.

El informe final, denominado acta de grado, fue un producto resultado del proceso de investigación desarrollado por los estudiantes y estuvo acompañado de manera asincrónica por parte del docente-investigador a través de OneDrive, plataforma a la cual todos los estudiantes tuvieron acceso. Se crearon carpetas por grupo de estudiantes y se propuso documentar todos los elementos que hicieron parte de sus pesquisas. A partir de allí se acompañó de manera virtual el desarrollo de las investigaciones dialogando y haciendo comentarios y aportes sobre los componentes de un proceso investigativo.

Para el desarrollo de la observación participante fue necesario, de manera previa, establecer el tiempo, el espacio y los protagonistas. También se hizo importante tener presente que, al ser participante, se requiere de acciones mediadoras dentro de la interacción del proceso de investigación encaminado hacia los objetivos tanto de la investigación motivo-interés de los estudiantes como la investigación propia del docente.

Se unieron además dos o tres grupos de estudiantes que compartían intereses sobre el tema de investigación o la metodología para conversar por video conferencia y/o presencial con el fin de examinar cómo se desarrollaban las ideas en el contexto de la investigación. Esta técnica es sensible sobre experiencias y la construcción de opiniones. En palabras de Hamui-Sutton y Varela-Ruiz (2013) la “técnica es particularmente útil para explorar los conocimientos y experiencias de las personas en un ambiente de interacción” (p. 56).

#### **4.2 Fases del trabajo de campo realizado con el grado protagonista**

La implementación del trabajo de campo se llevó a cabo con grado undécimo, en el curso llamado Cátedra de Investigación, vinculada al currículo académico del colegio. Tanto los estudiantes como el coordinador académico y la rectora del colegio estaban al tanto de la investigación llevada a cabo por el docente-investigador. Durante las discusiones sobre el componente ético de la investigación en las clases de cátedra, se procedió a enviar el consentimiento informado a los padres de familia. Esta acción no solo cumplía con un requisito formal, sino que también servía como un medio para ejemplificar los aspectos éticos fundamentales de la investigación. Es esencial destacar que el consentimiento informado trasciende la mera formalidad de un documento, ya que representa un proceso completo en el cual el respeto y la ética ocupan un lugar central.

Además, como entre los intereses al desarrollar investigaciones por parte de los estudiantes se solventaba el *Servicio Social Obligatorio*, se realizaron sesiones adicionales en horarios extracurriculares con el fin de asesorar a los subgrupos para el desarrollo de la investigación, también los estudiantes avanzaron con trabajo individual y en sus propios grupos.

Como docente-investigador se requiere realizar acciones que promuevan la necesidad de solucionar un problema por parte de los estudiantes (la investigación) para lograr los objetivos propuestos. Lo anterior implicó que se tuviera una organización de la enseñanza con objetivos claros y que posibilitaron buscar estrategias que permitieron que los estudiantes se interesen por la situación en cuestión. Los temas que manifestaron de manera inicial los estudiantes y que más adelante se observará cómo se llegaron a ellos, fueron: discriminación, desigualdad, dificultades del Colegio protagonista de esta investigación, sustancias psicoactivas, contaminación ambiental y deportes. Además, se siguió un proceso dialéctico vinculado a los elementos constitutivos del ciclo investigativo y que descritos por Moura et al. (2019):

La formulación de hipótesis a través de observaciones, la selección de situaciones equiprobables, la recolección y organización de frecuencias, la formulación de conjeturas, la discusión de resultados, primero de manera empírica y luego de una manera más procedimental y científica (p. 4).

Se propuso identificar problemas de investigaciones, desarrollar el camino metodológico y los elementos teóricos que apoyan la posible solución o hipótesis al problema, se aplicó la implementación de los instrumentos de investigación diseñados por los estudiantes para que, según el paradigma cualitativo, cuantitativo o mixto, se realizaran los análisis y así consolidar las conclusiones.

El acompañamiento por parte del docente-investigador fue durante las clases de Cátedra de Investigación tanto a nivel teórico como práctico, y se tuvo espacios de asesoría virtual, las cuales fueron grabadas con ayuda de la plataforma Teams, a la que todos los estudiantes tuvieron acceso y competencia en su uso. La plataforma en cuestión también permite la creación de

documentos, así que se crearon archivos de Word con uso simultáneo por parte de cada uno de los integrantes del grupo, para así tener acompañamiento constante a la escritura del informe final de las investigaciones de los estudiantes.

Se realizaron exposiciones sobre los avances de los estudiantes por periodo, para un total de tres exposiciones durante todo el proceso, las cuales permitieron a través de la dinámica de clase, realizar preguntas, por parte del docente-investigador. Las exposiciones fueron grabadas en audio y vídeo e hicieron parte de las fuentes primarias de observación. También, por las dinámicas académicas y el Sistema de Evaluación Institucional [PEI] del colegio, los avances tuvieron una calificación cuantitativa. En el segundo semestre del año 2022, en los periodos 3 y 4, se consolidaron las investigaciones.

#### ***4.2.1 Reconocimiento de temas de interés***

Se efectuó un sondeo de los temas que los estudiantes consideraban de interés a través de las preguntas de investigación que desarrollaron para sus propias investigaciones, encontrando los elementos que hacen parte de la Figura 3. En ese gráfico, las palabras con mayor tamaño indican frecuencia reiterada en las preguntas de investigación que desarrollaron los estudiantes a través de tareas de clase.





personas pueden evidenciar a nivel práctico y en la interacción con los otros y que puede llevarse a términos metodológicos para solucionar o plantear alternativas frente al problema en cuestión.

El estado del arte fue uno de los recursos utilizados para apoyar los intereses de los estudiantes en términos de mostrar diversas ideas ya investigadas por la comunidad científica y formas que responden a un “cómo” se ha respondido a ciertas preguntas.

#### ***4.2.3 Referentes teóricos***

Se involucró a los estudiantes hacia un reconocimiento epistemológico de la ciencia. Y de cómo pueden utilizar el conocimiento construido socialmente a través de métodos sistemáticos y rigurosos para apoyar las ideas que a nivel personal quieren movilizar los estudiantes en sus propias investigaciones.

#### ***4.2.4 Aplicación y análisis***

Se identificó el camino metodológico que podía apoyar la posible solución o comprobar las hipótesis al problema, se aplicó la construcción e implementación de instrumentos de investigación diseñados por los estudiantes para que, según el paradigma cualitativo, cuantitativo o mixto, se permitiera desarrollar un proceso de recolección de datos, además de un análisis de la información según las necesidades.

#### ***4.2.5 Divulgación científica***

El informe final digital fue producto de todo el proceso de investigación de los estudiantes y estuvo acompañado de manera asincrónica por parte del docente-investigador a través de OneDrive, plataforma a la cual todos los estudiantes tuvieron acceso y conocimiento de su uso. Se crearon carpetas por grupo de estudiantes y se propuso documentar todos los elementos que hicieran parte de sus pesquisas. A partir de allí se pretendió también acompañar el desarrollo de

---

las investigaciones dialogando a través de comentario o audios que aportaran sobre los componentes del proceso investigativo.

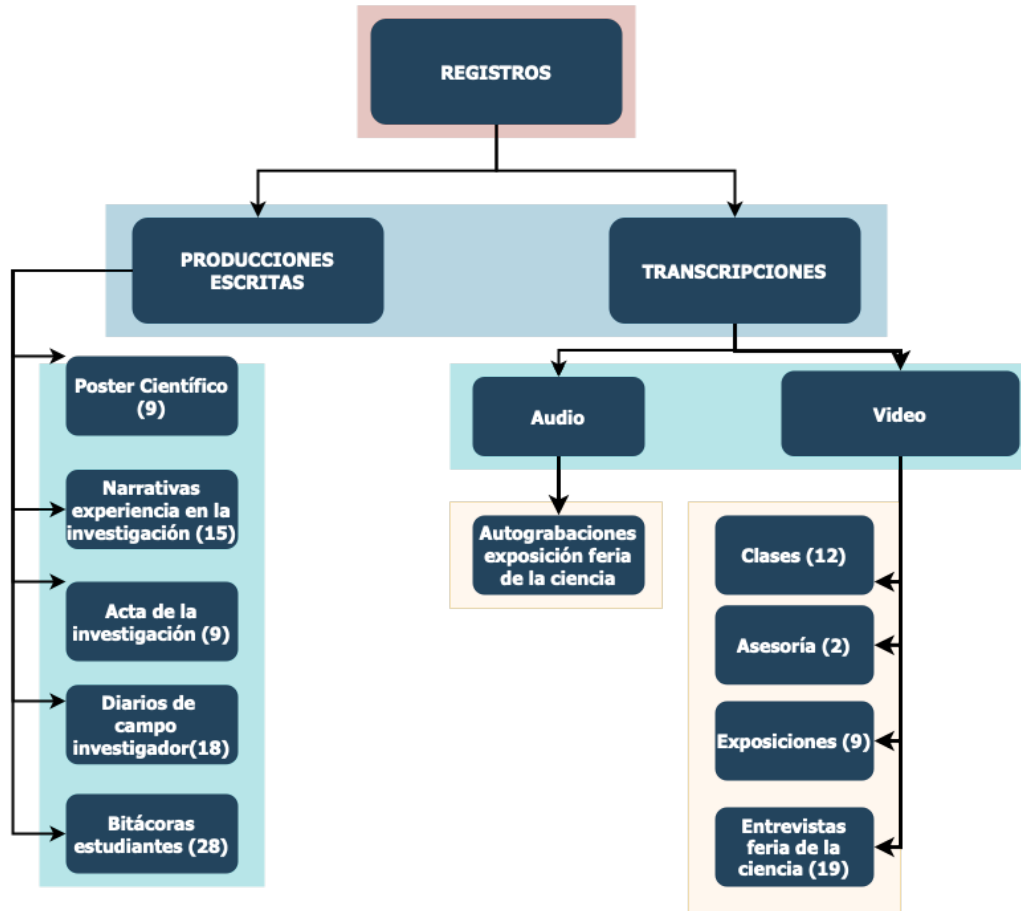
Se planteó un video como medio de divulgación de las investigaciones de los estudiantes y en términos del evento académico que dispone el colegio denominado “Feria de la Ciencia”. Se brindó una exposición de posters de cada una de las investigaciones.

### **4.3 Registros**

En el desarrollo del trabajo de campo se han logrado consolidar diversos registros de información, los cuales a partir del análisis permitieron la triangulación de la información entre registro, teoría y percepción del docente-investigador. El registro corresponde al producto terminado del proceso de aplicación de instrumento observacional, la información que se recoge debe representar fielmente el fenómeno de interés (Tójar, 1994).

**Figura 4**

*Registros de la investigación, elaboración propia.*



#### 4.3.1 Producciones escritas

##### Póster científico

El póster científico es un medio de divulgación que permite sintetizar ideas importantes de las investigaciones que se desarrollan. Teniendo presente la necesidad de que los estudiantes participaran en la feria de la ciencia que desarrolla de manera anual el colegio, se propuso el póster en los grupos de trabajo precisamente con el fin de mostrar los avances y desarrollos que los estudiantes de grado undécimo habían obtenido sobre sus propias investigaciones. De manera previa los estudiantes en compañía del docente-investigador habían discutido el fenómeno de la

divulgación científica y la necesidad de buscar estrategias que permitan mostrar sus propias investigaciones además de tener un reconocimiento al campo de la investigación en la sociedad.

#### **4.3.2 Narrativa: experiencia de investigación**

Se desarrolló un cuestionario de manera individual por parte de los estudiantes-investigadores el cual tuvo como título “experiencia en la investigación”. En este cuestionario se buscaba que los estudiantes contaran a partir de sus propios discursos el proceso investigativo en el cual se vincularon. Es importante aclarar que bajo las solicitudes de los estudiantes se propuso una serie de preguntas para apoyar el desarrollo del documento.

Las preguntas propuestas fueron las siguientes

1. ¿Qué entiendes por Ciencia y cuál es el rol de la investigación?
2. ¿Cuenta cómo fue tu propio proceso que permitió desarrollar la investigación?
3. ¿Qué conceptos estadísticos encontraste durante todo el proceso de investigación y que definiciones consideras importante para ellos?
4. ¿Consideras importante la estadística dentro del trabajo de investigación, si/no y por qué?
5. ¿Qué conceptos que hacen parte del campo de la estadística piensas que se han permitido aprender en todo el proceso de investigación que llevas realizando?

Es importante aclarar que el cuestionario en palabras de Hernández et al, (2014) es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir, solo que en términos del trabajo quedan sus evidencias como registros.

#### **4.3.3 Acta de investigación**

Se desarrolló un documento plantilla en el cual los estudiantes documentaban de manera individual o grupal todos los elementos que fueran consolidando como parte de su investigación.

El anterior documento denominado “acta de grado” se discutió en clase como documento que respaldaba o validaba su *Servicio Social Obligatorio*.

Dicho documento brindó los siguientes elementos:

⇒ Datos básicos de los investigadores

⇒ Datos generales del proyecto de trabajo de investigación

⇒ Componentes del proyecto de trabajo de investigación

Titulo; Planteamiento del problema y estado del arte; Marco o referentes teóricos o conceptuales; Objetivos, propósito(s), pregunta de investigación; Metodología; Resultados; Conclusiones; Referencias

⇒ Resultado final de la evaluación del proyecto de trabajo de investigación por parte del asesor

#### **4.3.4 Bitácoras**

Los estudiantes realizaron bitácoras por cada clase y durante el primer semestre se les brindó recomendaciones enfocadas a la documentación de elementos que consideraron ellos han aprendido a partir de las tareas de clase.

#### **4.3.5 Videos**

##### **Clases de Cátedra de Investigación**

Clases de 60 minutos en las cuales hubo acompañamiento por parte del docente-investigador a nivel teórico y práctico en el desarrollo de la investigación y en las cuales se desarrollaba una planeación con el objetivo de brindar aportes a la investigación de los estudiantes.

---

### **Asesorías extra-clase**

Se propuso el espacio de asesoría por fuera de la clase con el fin de brindar acompañamiento a las investigaciones de los estudiantes en las preguntas o dudas que surgieran por parte de ellos.

### **Exposiciones de las investigaciones**

Entre los compromisos de los estudiantes se encontraba mostrar su investigación a los demás compañeros. Teniendo presente las dificultades de tiempo se propuso el video como medio para mostrar el desarrollo de su investigación.

### **Entrevistas feria de la Ciencia**

Una estudiante de grado décimo, la cual acompaña el colegio en procesos de divulgación a través de redes sociales, se asignó para realizar las entrevistas a los estudiantes que exponían en la feria de la ciencia. La entrevista era no estructurada y tenía como única indicación que permitiera conocer el desarrollo de las investigaciones de los estudiantes con el fin de mostrarlas a través de redes sociales a toda la población educativa del colegio.

#### **4.3.6 Audios**

##### **Auto grabaciones exposición feria de la ciencia**

Con el fin de obtener datos espontáneos y que hicieran parte de las prácticas de los estudiantes, se les propuso que ellos mismos a través de sus dispositivos móviles se grabaran durante las exposiciones a los grupos del Colegio protagonista; posterior a eso el audio se envió al WhatsApp del docente-investigador.

#### **4.4 Recolección y plan de análisis de datos**

En palabras de Hernández et al. (2006) las unidades son el universo, el cual debe limitarse con precisión. Es necesario, entonces, reflexionar sobre la importancia o necesidad de tener

reconocidos algunos aspectos, los cuales serían conceptos formales y conceptos informales. Si nos pensamos una definición informal del concepto de “concepto” para la presente investigación, la podemos definir como el conjunto de palabras relacionadas con las características y elementos de un objeto.

Los conceptos formales vinculan palabras que relacionan una idea sobre un objeto con rigurosidad y cercanía a la concepción científica, por otro lado, los conceptos informales corresponden a ideas sin estructura cercana al campo científico pero que relacionan características sobre un objeto y en este estudio de caso, un objeto estadístico.

Al basarse en la Teoría de la Actividad para realizar una codificación que permita identificar las unidades de análisis, estas deben encerrar los elementos característicos del fenómeno a analizar, serían entonces *las acciones, las palabras, las expresiones gráficas y orales de los sujetos participantes* los cuales se perciben a partir de los enunciados del discurso de los estudiantes durante las clases de cátedra de investigación, durante los encuentros virtuales, a partir de las bitácoras de los estudiantes y el diario de campo del docente-investigador.

La recolección de los datos fue por medio de las grabaciones de audio y video, los diarios de campo del docente-investigador, producciones escritas de los estudiantes; el informe de investigación, el cual apoyó la legitimidad del *Servicio Social Obligatorio*. La triangulación de los datos después del registro de datos y las transcripciones de los audios fueron un camino para validar interpretaciones del autor y reducir sesgos en la información. La investigación cualitativa requiere en su proceso de recolección de datos y análisis en paralelo que permita identificar relaciones, además, consolidar u omitir las categorías emergentes que surjan de dicho proceso.

---

Las categorías pueden ser transformadas durante el proceso de la investigación gracias al reconocimiento del paradigma cualitativo.

Las tareas que se desarrollaron durante el trabajo de campo han generado una cantidad adecuada de registro, los cuales fueron analizados bajo los propósitos que describe Hernández et al. (2014) y en los cuales se incluyen la exploración de los datos que permitan generar una estructura, de ser necesario organizarlos en unidades y categorías, así como realizar descripciones de los participantes según su óptica lenguaje y expresión. Así mismo, el análisis permite descubrir los conceptos, categorías, temas y patrones con el fin de otorgarle sentido para poder interpretarlos y explicarlos en función del problema de investigación; sin duda alguna un elemento relevante es reconocer el contexto en el cual se encuentran inmersos los datos para identificar cómo se mueven las ideas y que percepción se les brinda a los conceptos estadísticos.

La codificación implica, además de identificar experiencias o conceptos en segmentos de los datos (unidades), tomar decisiones acerca de qué piezas "embonan" entre sí para ser categorizadas, codificadas, clasificadas y agrupadas para conformar los patrones que serán empleados con el fin de interpretar los datos. (Hernández et al., 2014, p. 427)

En este sentido, el análisis al ser cualitativo requiere de un proceso en el cual se incluye la exploración de los datos, una estructuración y descripción de las experiencias y características particulares. Además, se busca descubrir los conceptos, categorías, temas y patrones para establecer las relaciones existentes y profundizar para una comprensión de los fenómenos que se presenten, en especial sobre los cambios y surgimientos de conceptos estadísticos y su vinculación a la actividad de investigación.



---

#### 4.5 Rol del investigador y aspectos éticos

Es importante resaltar que el investigador es el profesor de Cátedra de Investigación y no de estadística; por lo tanto, el acompañamiento profundizó en aspectos de la investigación más no de análisis o explicaciones estadísticas. Lo anterior implica que es el conocimiento desarrollado por los estudiantes, bajo sus intereses y motivaciones los que permitieron hacer análisis estadísticos para sus propias investigaciones.

Las investigaciones que desarrollaron los estudiantes posibilitan la creación y recolección de los datos y no hay direccionamiento del docente-investigador frente a la forma de analizar los datos más allá de la reflexión de la clase denominada Cátedra de Investigación. Los datos recolectados por los estudiantes son presentados a través de gráficos en su mayoría circulares debido al apoyo que realizan de plataformas como Google Forms o formularios de Microsoft. Ellos realizan una lectura de estos gráficos y los vinculan con el contexto en el cual se encuentran analizados, por lo tanto, las investigaciones son una manera de movilizar el pensamiento estadístico por parte de los estudiantes.

También es importante reiterar que a nivel ético los estudiantes siempre estuvieron conscientes del desarrollo de la investigación del autor y su función con los propósitos del *Servicio Social Obligatorio* de solventar 80 horas de labor social, lo que otorgó un reconocimiento de las implicaciones, además de los objetivos de divulgación de las investigaciones para la comunidad educativa del colegio. En esta línea se percibió objetividad en el desarrollo de las investigaciones además del aprendizaje de la investigación.

Por último, es fundamental identificar el rol de mediador en las investigaciones de los estudiantes, en las cuales la actividad de enseñanza se vincula con unos objetivos-motivos, los

cuales se busca promover en la actividad de aprendizaje mediante la reflexión; sin embargo, los estudiantes en sus propios procesos fueron autónomos al momento de tomar decisiones y concretar elementos constitutivos de las investigaciones que desarrollan. De acuerdo con Engeström (2010), los motivos no se pueden enseñar, solo se pueden nutrir desarrollando el contenido de las relaciones vitales reales de los estudiantes.

---

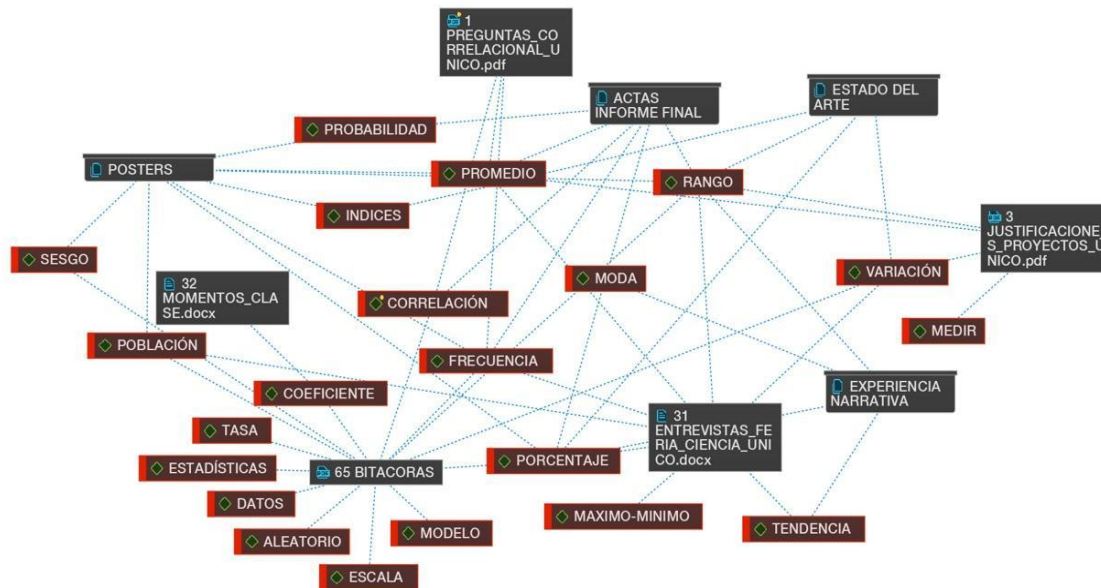
## 5. Resultados

Se utilizó el software Atlas ti en su versión 22.2.0 con licencia (L-CFC-EFD) hasta el 2 de agosto del año 2023 para organizar los registros de datos y anexar las transcripciones de los audios y los videos. La herramienta tecnológica permitió estructurar, codificar y organizar la información recolectada a partir de la detección de frecuencias y patrones en la lectura de cada uno de los registros. El programa también se utilizó para apoyar la identificación de transformaciones de los conceptos estadísticos en la actividad de investigación, la cual se hizo a partir del análisis de la actividad en el ciclo de investigación de los grupos de estudiantes. Los recuerdos apoyados de las bitácoras del docente-investigador permitieron comprender cambios y consolidar tres categorías.

En la Figura 5 se observan los conceptos y objetos que emergieron del discurso por parte del grado undécimo del campo de la estadística y que se utilizaron en la actividad de investigación. En la red se logran identificar particularidades en las relaciones entre los conceptos y los registros. Es posible observar que las bitácoras y las entrevistas son los registros que permitieron detectar mayor diversidad de conceptos considerados estadísticos por la ciencia. La red también permitió crear supuestos en relación con la posibilidad de que existieran transformaciones entorno a los conceptos estadísticos debido a que, al hacer parte de su actividad de investigación, de manera consciente o inconsciente pueden ser movilizados.

**Figura 5**

*Red de códigos y registros con apoyo de atlas ti. Creación propia*



Por otro lado, en el proceso de codificación de primer nivel o codificación abierta, se detectaron conceptos y objetos considerados por el autor como estadísticos y que los estudiantes usaron en varios momentos de la actividad de investigación, a los cuales se les puede atribuir un concepto además de que evidencian transformaciones durante la actividad de investigación. Lo anterior se vislumbra, en especial, en Carolina, David y Diego<sup>10</sup> dentro la actividad de investigación que cada uno desarrolló en compañía de sus compañeros de equipo y de clase.

A partir del análisis de usos, reflexiones, significados, sentidos de conceptos estadísticos en todo el grupo undécimo, se percibe que el objeto más utilizado es el de *porcentaje*, acercándose el de *frecuencia* en igualdad con el uso de *correlación*. Los anteriores tres conceptos

<sup>10</sup> Los nombres de los estudiantes que son citados en este trabajo son ficticios.

fueron los más usados durante la actividad de investigación a partir de tareas de revisión de literatura hasta la divulgación científica. Los estudiantes mostraron seguridad al hablar de porcentajes y, a partir de sus diversas concepciones, se tienen diversos significados y sentidos.

Las categorías “son conceptualizaciones analíticas desarrolladas por el investigador para organizar los resultados o descubrimientos relacionados con un fenómeno o experiencia humana” (Hernández et al., 2014, p. 426). En la investigación del docente-investigador se generaron, a partir de los datos, tres categorías que se encuentran relacionadas con la actividad de investigación: la primera de ellas denominada *La correlación como principal concepto movilizado en la investigación de las emociones*; la segunda *La media como transformación en la actividad de investigación de la selva escolar*, y por último *La media como principal concepto con cambios en la actividad de investigación de los distractores de clase*.

### **5.1 La correlación como concepto movilizado en la investigación de las emociones**

En la actividad de investigación, el estado del arte es el proceso en el cual, posterior a detectar el tema o problemática, se busca la información creada por la comunidad científica sobre ese interés. En palabras del Doctor Antonio Tena Suck documentado en Hernández et al. (2014), es “conocer la situación actual de la problemática, lo que se conoce y lo que no, lo escrito y lo no escrito, lo evidente y lo tácito” (p. 466). El grupo conformado por cinco mujeres denominado *emociones* desarrolló una investigación a partir de un elemento empírico como lo es la interacción entre docentes-estudiantes y las características de esas relaciones que se generan allí. Las estudiantes manifestaron, en momentos de conversación y socialización del grado undécimo, una inconformidad por el trato que obtenían de algunos de sus docentes y la necesidad de que se reconocieran las formas de interactuar erradas por parte de ellos. Mostraron, las estudiantes, a

través de sus discursos, como si existiera una dificultad en el colegio con respecto a las relaciones de poder entre docentes y estudiantes.

Planteamiento del problema, momento de clase, 30/01/2022.

Carolina: Principalmente la idea surgió a partir más que todo de las necesidades psicológicas de los estudiantes en estos momentos, más que todo en el grado once porque ya nos vamos a enfrentar a una vida por fuera. A conocer gente.

Lorena: para nadie es un secreto que en la adolescencia empiezan los problemas de ansiedad, los traumas, las crisis. Lo que queremos lograr por medio de la investigación es que el colegio en sí se dé cuenta en cómo puede colaborar para que el estudiante no se sienta así, [...]

Carolina: Si. Va más direccionado a la empatía del colegio como institución hacia el estudiante, porque muchas veces, los profesores se les olvida que somos personas, o sea nosotros también comprendemos que los profesores son personas y tienen sus problemas pero dónde queda también la empatía emocional por todos, por el profesor, por los estudiantes, entonces es un cúmulo de cosas, digamos, el profesor puede llegar de muy mala actitud, pasa en muchas ocasiones, todo se transmite, todo a partir de las palabras y el trato se transmite. El profesor al transmitirnos eso a nosotros, nosotros cómo nos vamos a poner, nos vamos a poner esquivos, no vamos a prestar atención, nos vamos a colocar indiferentes, luego vamos a decir cosas malas.<sup>11</sup>

Las estudiantes evidenciaron el motivo por el cual quisieron realizar la investigación, para que las emociones de los estudiantes fueran tenidas en cuenta en la práctica docente. Si bien es un grupo de cinco estudiantes, después de varias sesiones consolidaron de manera empírica su problema de investigación y proyectaron sus acciones con la intención de dar claridad a la problemática, además planearon el cómo sería posible hacer cambios. El problema y el tema de investigación se fue formando en el pensamiento de las estudiantes a partir de la interacción, tanto de ellas como grupo, como a nivel del salón de clase mediante los aportes y comentarios en los cuales se involucraron y también en la interacción con el docente-investigador.

---

<sup>11</sup> En adelante se utilizará un tipo de letra diferente para mostrar los datos producidos por los estudiantes al interior de sus investigaciones, lo anterior se hace para diferenciar las citas producto de los registros del trabajo de campo.

Si reconocemos el aula de clase y las interacciones de los sujetos que se vinculan allí como una constelación de sistemas de actividad, se reconoce cómo la actividad investigativa se condiciona y desarrolla a partir del colectivo. Según Marx, retomado por Davidov (1988) “la actividad social de la persona existe tanto en forma de actividad colectiva directa, manifestada en su comunicación real, como en forma de actividad individual, cuando el individuo actúa tomando conciencia de sí como ser social” (p.41), y para diseñar las acciones que van a permitir cuestionar el problema u observarlo a partir de otro foco.

Las acciones de las estudiantes se evidencian partiendo de momentos iniciales dentro del proceso, como una planeación y un reconocimiento inicial de las condiciones para desarrollar la investigación, cabe resaltar que existe influencia en la actividad de enseñanza. En los primeros momentos las estudiantes tuvieron preconcepciones del ciclo investigativo y lo manifestaron en sus discursos indicando qué harían para encaminar su inconformidad y consolidarla como objeto de investigación. Además, las estudiantes dialogaron en términos de una misma problemática empírica como si compartieran intereses y emociones semejantes. En palabras de Vygotsky (1925 retomado en Vegas y Moreno 2014), el individuo como ser consciente solo llega a pensarse como tal gracias al reconocimiento del otro, por ende, la actividad.

Planteamiento del problema, momento de clase, 30/01/2022.

[...]

Docente: y la pregunta es, ¿a nivel metodológico cómo lo harían?

Carolina: Encuestas, o sea yo me lo planteo pasando por todo el salón, por todos los salones, preguntando, o sea dándoles como una pequeña introducción hacia el proyecto ya de ahí empezar a escuchar opiniones, a usted qué les parecería esto, quiénes están a favor de esto

Lorena: si, sería reconocer el estado emocional de las personas, cómo afecta el estado emocional académicamente

Estefanía: profe yo creo que también se podría hacer como un análisis cuantitativo, como tomar cuántos estudiantes están sufriendo en estos momentos por la carga académica, de acuerdo con ese porcentaje o a ese total de estudiantes, ya empezar a hacer los análisis

Lo anterior muestra cómo existe una integración o síntesis del problema en el contexto particular, en este caso el colegio en el cual interactúan las estudiantes. Se manifiesta un interés y una necesidad por utilizar la medida estadística como el porcentaje para realizar análisis; así, la estadística se convierte en una necesidad que inicia del “mundo exterior” como lo indica D'Ambrosio (1999). La reflexión de la bitácora del docente-investigador para el espacio de diálogo antes expuesto, presenta el deseo de las estudiantes de manifestar su inconformidad en el trato con y de los docentes del colegio.

En este grupo de estudiantes, el conocimiento estuvo entorno a las emociones y de manera inconsciente en dispositivos<sup>12</sup> como ciencia y modos de proceder si se busca apoyarse en dicha ciencia para comprender problemáticas individuales y colectivas.

Planteamiento del problema, momento de clase, 30/01/2022.

Carlos: ustedes mencionan que está enfocado en grado once pues porque es el último año en el que vamos a empezar la vida real por así decirlo, entonces el proyecto de ustedes va únicamente a once o a otros grados.

Lorena: situaciones de ansiedad y depresión se presentan, visualmente lo que hemos observado es aquí, ¿por qué? Porque a ustedes los vemos constantemente

Carolina: y también va dirigido hacia los otros grados, solo que hay que entender que, digamos de sexto grado en adelante ya uno si puede empezar a notar pues como esos problemas, los estudiantes ya son un poco más conscientes, de la pubertad, que están entrando al bachillerato y esa clase de cosas.

---

<sup>12</sup> Foucault (1997), retomado por García (2011) como una red determinada por los discursos y prácticas, “es un régimen social productor de subjetividad, es decir, productor de sujetos-sujetados a un orden del discurso cuya estructura sostiene un régimen de verdad” (p.7).



[...]

Las estudiantes planearon las posibles acciones dentro del colegio con el fin de cumplir el objetivo de mostrar la influencia de las emociones en espacios educativos y en cómo la interacción con sus docentes debería ser diferente. Existe una integración o síntesis del problema en el contexto particular en el cual interactúan y coexisten. También se percibe que hay una necesidad de recolectar datos para cumplir con los objetivos que se van construyendo.

Exposición estado del arte, Carolina, 25/07/2022

[...]

...Siendo resumida, este proyecto tiene más enfoque hacia el desarrollo profesional de los docentes, no va tan dirigido hacia los estudiantes sino en los docentes, en cómo, en cual es la importancia que un docente sea sometido a charlas psicológicas, mediante su proceso formativo como docente, o sea la importancia y de esta investigación los datos que podemos recolectar y aportar para nuestra investigación son: las variables de género, que eso es muy importante, la edad, la formación académica y vinculación laboral, las mujeres están más de acuerdo con esa asesoría psicológica que los hombres, es casi un 20% de diferencia pero son más las mujeres las que prefieren tener el interés por decir bueno, voy a ir a mi clase y necesito una disposición, una metodología porque no todos mis estudiantes se van a sentir de la misma forma, digamos la disposición que yo espero de ellos y de ahí viene la evaluación de la inteligencia emocional porque más allá de ser docentes o estudiantes o tu carrera profesional debemos aprender a ser humanos, porque como lo dijo Lorena, no es fácil venir y pararse cuando quizás uno quiere estar acostado.

[...]

El estado del arte también se puede considerar una acción dentro de la investigación de las estudiantes, debido a que al reconocer otras investigaciones que vinculan los intereses propios, se va constituyendo la estructura del problema y posibilita comprender de manera más amplia la cuestión que se ha desarrollado en el contexto particular además de que modifica la metodología porque muestra diferentes caminos recorridos por otras personas para conocer las emociones en espacios educativos y que las estudiantes utilizan en el desarrollo de la investigación. Un

elemento llamativo es cómo la estudiante se apoyó de la diferencia de porcentaje para reconocer que las mujeres prefieren una asesoría psicológica respecto a los hombres.

La estudiante mostró reconocimientos anecdóticos, culturales y sociales en los cuales consideró que los hombres son más reservados que las mujeres para compartir sus emociones y expresar el afecto; por otro lado, señaló el deber de aprender a ser humanos. También la estudiante utilizó el concepto de desarrollo profesional para apoyar su discurso, esto evidenció que las acciones, condiciones y operaciones del estado del arte, condicionaron a la estudiante de manera discursiva al relacionar las ideas personales con apoyo de las ideas de otras personas y en los cuales reconoció características sociales y culturales.

Exposición estado del arte, Carolina, 25/07/2022

[...]

Docente-Investigador: tú mencionas el concepto de porcentaje, ¿para ti qué es eso?,

Carolina: el porcentaje es un estudio cuantitativo, y va relacionado con las encuestas como bueno, ¿Quién de los docentes está de acuerdo con que se les dé una asesoría psicológica o que se les dé una guía en relación a no se digamos, los trastornos emocionales o mentales en la actualidad, porque en la actualidad eso es un tema bastante grave, eso lo dicen en las noticias, beneficia la metodología de los profesores, quien está de acuerdo en aceptar una asesoría, una guía?

Docente-Investigador: Y ¿cuáles tienen mayor porcentaje?

Carolina: las mujeres son las que tienen más porcentaje, las que dicen yo como mujer digo, necesito una guía o la asesoría para poder realizar una metodología o incluso dar espacio a escuchar, yo creo que aquí se ha visto que algunos profesores se toman el tiempo de escuchar a los estudiantes, entonces se basa más de eso, digamos que la empatía va más relacionada con las mujeres que con los hombres.

Docente-Investigador: Pero si a ti te preguntan, ¿Qué es el porcentaje y cómo se vincula a esa investigación? ¿tú qué respondes?

Carolina: el porcentaje es un estudio o una medida que toma en cuanto a una no decirlo población, o bueno una muestra. Un porcentaje, una medida, un estudio.

---

Docente-Investigador: Está bien, muchas gracias. Continúa

[...]

Carolina (nombre que se usó como seudónimo para el presente escrito), en compañía de sus compañeras, expuso su avance en el rastreo de literatura y se le cuestionó el concepto de porcentaje. En esta conversación lo que se percibe es que el docente como investigador coacciona e interpela las ideas de la estudiante en busca de cuestionar objetos de interés de investigación. Las acciones en la actividad de enseñanza reconocieron la necesidad, como investigador, de cuestionar los conceptos estadísticos. Además, se percibe una comprensión difusa del concepto de porcentaje, el cual, en otros momentos que se observan más adelante como la asesoría o espacios de divulgación científica, se apoya de porcentajes de manera adecuada y brinda mayores elementos de dicho concepto, lo que evidencia una movilización por parte de la estudiante.

El hecho de cuestionar en términos de una problemática de manera inductiva para conocerla a fondo y construirla en términos del ciclo investigativo, permite plantear preguntas con intereses específicos, allí en esa actividad de enseñanza se determinan acciones con el interés de la detección de conceptos estadísticos, un elemento que es importante es que los objetos estadísticos que se contrastaron surgían del discurso de las estudiantes. Las matemáticas se encuentran en las actividades de los sujetos y los conceptos estadísticos están en la actividad de investigación y es allí donde podemos darle sentido a la investigación macro del autor. Además “la actividad es comprendida como un proceso colectivo en el cual la interacción es la base fundamental para la construcción de sentidos y significados” (Jaramillo, 2011, p. 21) además para conocer dichos sentidos y significados el análisis discursivo de la investigación es un medio.

En la actividad de investigación, el trabajo: una actividad adecuada a un fin, actividad exclusivamente humana, por medio de la cual el hombre se expresa en sí mismo y en la

---

naturaleza (Pérez, 2020), permite reconocer al sujeto como parte de un colectivo y condicionado por aspectos contruidos por la sociedad a través de las prácticas históricas. Los objetos son creaciones humanas a través del proceso histórico y cultural de sus prácticas y los discursos son un medio para conocer las percepciones sobre los conceptos asociados a los objetos. En este sentido, el sujeto no se forma de manera individual, sino que es el resultado o efecto de la transformación de su entorno y las relaciones que se vincula allí. Lo anterior lo evidencia la actividad de Carolina cuando se analiza la transformación de conceptos estadísticos.

En las acciones que el docente-investigador realiza al proyectar sus objetivos y la intencionalidad de instaurarlos en la actividad de investigación, se reconoce intereses por cumplir los propósitos del curso con unas convenciones y regulaciones colectivas de la comunidad científico en cómo hacer ciencia, de movilizar conceptos estadísticos comprendidos como dispositivos Foucault (1997 retomado por García, 2011) y hacer investigación como forma de participar en la divulgación científica a nivel colegio.

Entre las acciones del docente-investigador se encuentra al momento de evidenciar a partir de su subjetividad la necesidad de hablar de correlación, lo anterior gracias a la reflexión de las preguntas recurrentes en las clases de Cátedra de Investigación en todos los grados del colegio. Las preguntas se encontraron al dialogar en torno a elementos de investigación como alcances, hipótesis y lógicos booleanos y así se fue generando la necesidad de explicar el coeficiente de correlación. En la actividad de enseñanza se realizaron ejemplos, diálogos y modelos del coeficiente de correlación y los aportes que le brindan a un análisis de datos con ayuda de dicha medida. Sin duda la enseñanza es la creación deliberada de situaciones a partir de las cuales unos aprendices motivados no deben poder salir sin aprender o formarse (Cowan,

1998). La estudiante Carolina reflexionó en su bitácora sobre el coeficiente de correlación y utilizó su significado en su experiencia narrativa, que está más adelante en el documento.

Bitácora de Carolina, 07/18/2022

El coeficiente de correlación es la relación que existe entre dos variables, está es más utilizada comúnmente en las investigaciones cuantitativas, por el hecho de que se observa en estadísticas, como en gráficas, encuestas y resultados numéricos.

Los lógicos booleanos y el coeficiente de correlación van de la mano, puesto que estos dos se deben de tener en cuenta a la hora de realizar una investigación clara, concisa y detallada. Los lógicos booleanos dependen del coeficiente de correlación, porque según cómo se relacionen la variables o resultados, está definirá la organización final del título o aclaración.

Si bien el anterior apartado, es una descripción de corte teórico y en la cual, la estudiante pareciese que estuviera repitiendo lo que el docente explicó en su clase, existe una reestructuración en términos de utilizar sus propias palabras para indicar el coeficiente de correlación y que más adelante se utiliza la correlación para apoyar el discurso relacionada con su propia investigación.

Hablar de movilización en la presente investigación, es hablar en términos de los cambios conceptuales que ocurren y en especial sobre los objetos estadísticos, ya que allí se encuentra, lo que se dice, es decir conceptos, entendidos como esa percepción que se tiene de ellos (elemento discutido en el marco teórico). Hay aprendizajes porque los estudiantes desconocían diferentes conceptos estadísticos y aprendieron a usarlos, los reconocieron y fueron capaz de definirlos, podemos decir que los movilizaron, también existe una transformación de la practica a partir de lo que se hace y de lo que se dice. Los conceptos se modifican en sus significados, y así lo demostró la estudiante Carolina, en particular, sobre los porcentajes y la correlación. En palabras de Rigon et al, (como se citó en Pérez, 2020):

Es la transformación de los individuos en el proceso de apropiación de conocimientos y saberes: por medio de esta actividad -teórico y práctica-, es que se materializa la necesidad humana de apropiarse de los bienes culturales como forma de constitución humana (p.144)

Las asesorías a los grupos de investigación fueron espacios de diálogo que aportaron a la investigación de las estudiantes y que, al tiempo, movilizó el concepto de porcentaje al ponerlo en discusión. Allí, en dicha interacción se acepta la zona del desarrollo próximo como la distancia existente entre quien tiene mayor experiencia en comparación con el otro. En palabras de Labarrete (1996) retomado por Dubrovsky (2000) “la zona del desarrollo próximo se comprende como un espacio socialmente construido donde convergen y se interconectan las acciones, intenciones y productos de quienes intervienen en un determinado proceso de enseñanza” (p.64), en este sentido existen acciones de planeación por parte de las estudiantes, las cuales se acomodan según las reglas establecidas sobre la investigación a partir del estado del arte, la metodología, el análisis y la divulgación científica.

#### Asesoría grupo de trabajo emociones

[...]

Docente-investigador: Los ítems 2,7,1,2,1,7 y 22 son los ítems relacionados con categoría de la ansiedad, la emoción de la ansiedad no es que a la persona se le preguntará, usted se siente ansioso o qué, si se siente ansioso o no, sino que el ítem como tal tiene características que permiten analizar si esta persona tiene ansiedad. Entonces por ejemplo la media o sea el promedio de ese dato es 2.18 entonces ustedes podrían decir se sienten ansiosos o no, en promedio las personas están en 2.18 miren que es como la mitad, no es pues la mitad sería 2,5 entonces se sienten incluso menos ansiosos, por ejemplo la confianza en los ítems 3, 8, 1, 3, 18 y 23 tenían proposiciones que les preguntaban sobre la confianza en la clase de estadística y se encontró que la media es 3.6 es decir, [...] está por encima de la mitad y así es como tendríamos que hacer el análisis, inclusive les voy a mostrar no sé si es todo sea positivo o negativo porque puede sesgarlas pero miren todo lo que ellos hacen con esos ítems la idea es que lo miren

---

Carolina: hacen inferencias.

Docente-Investigador: sí entonces ellos hacen todo un estudio estadístico pues miren entonces frente a cada ítem la frecuencia relativa y la frecuencia absoluta cuántas personas se encuestaron y cuántas respondieron y el porcentaje

Carolina: ese porcentaje sería, el 100% de 1

Docente-Investigador: si el 100% es la unidad. Pero llega hasta el 100%. Se supone que esto debe llegar hasta el 100% sí.

[...]

Carolina: y es posible aplicárselo a todos

Docente-Investigador: Tenemos que preguntarnos entonces, con qué instrumentos o con qué recursos vamos a recolectar la información. Si vamos a tener una Tablet y nos paramos en la entrada

[...]

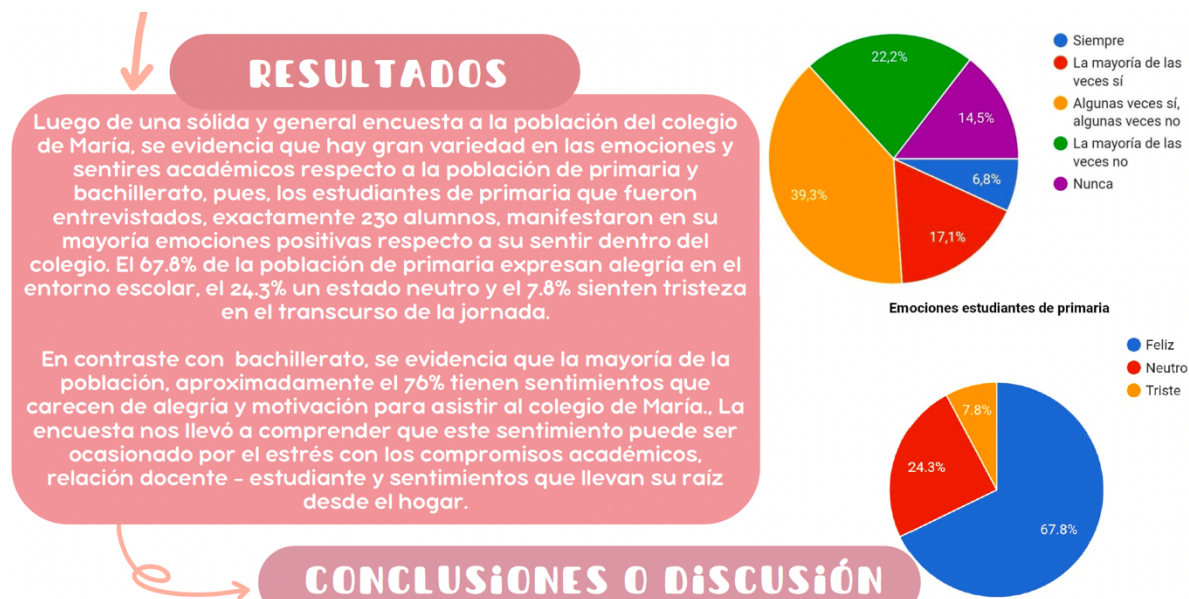
Dentro de la actividad de investigación se encontraron momentos en los cuales se redujo la distancia entre el desarrollo real de las estudiantes y el nivel de desarrollo potencial, en especial en Carolina. Lo anterior, debido al acompañamiento y diálogo con otros y en especial con el docente-investigador. En la conversación se evidencia cómo se cuestiona el porcentaje como razón, al tomar el cien por ciento como unidad.

Las acciones en la actividad de enseñanza buscaron que se “interactuará con los datos y darles sentido mediante el uso de problemas sociopolíticos para formar posiciones propias y dar argumentos basados en la evidencia que entregan los datos” (Martínez-Castro, 2020, p.65). La divulgación científica, en la cual se encontraban tareas como: diseñar un póster y exponer en el curso y a todo el colegio, permitió que los estudiantes consolidarán sus procesos de investigación, presentar, en la mayoría de las pesquisas, modelos estadísticos para criticar los datos y crear argumentos.

Las estudiantes, dentro de su metodología, utilizaron tres cajas para primaria, en las cuales cada una de las cajas correspondía a una emoción (Felicidad, Neutralidad o Tristeza), los estudiantes debían ingresar un papel con el cual se sintieran identificados. En el proceso de análisis y para estética del póster, realizaron un proceso de transnumeración con el fin de facilitar la comprensión de los datos y sacar sus propias conclusiones, acompañado de otro modelo como el resultado de secundaria.

**Figura 6**

*Póster grupo de investigación “emociones” para la feria de la ciencia. 21/11/2022.*



El grupo de estudiantes evidenció un proceso investigativo en el cual se reconocieron procesos de transnumeración, consideración de la variación, la construcción y el razonamiento a partir de modelos además de la síntesis del problema en un contexto en particular. Cabe resaltar que en los modelos propuestos solo uno tiene título y son representados a través de diagramas



circulares. Si bien en el informe final y exposición grupal tuvieron mayor cantidad de modelos, seleccionaron únicamente dos para el póster.

Ser capaz de pensar estadísticamente significa saber identificar los conceptos estadísticos envueltos en las investigaciones y en los problemas, incluyendo la variabilidad, la incertidumbre y cómo y cuándo usar apropiadamente los métodos de análisis e investigación. De esa forma, esta competencia está ligada a la habilidad de explorar los datos, cuestionando sus orígenes y aplicaciones, extrapolando las informaciones dadas y planteando nuevos cuestionamientos además de los indicados en la investigación o el problema. (Campos, 2016a, p. 3)

A continuación, se brindan elementos que se discutieron en la entrevista de la feria de la ciencia, un diálogo que fue espontáneo por parte de los estudiantes y no hubo un acompañamiento por parte del docente-investigador.

Exposición Feria de la Ciencia 21/11/2022

Carolina: Buenos días, el proyecto se llama emociones y sentires académicos en el Colegio. Para iniciar esta exposición se empezará con una pregunta, la pregunta es: ¿alguna vez te has sentido triste desmotivado para asistir al colegio o tomar las clases?

Entrevistador: sí

Carolina: y sientes que los docentes no tienen como acompañamiento y no entienden ese tipo de emociones

Entrevistador: hay veces

Carolina: bueno es por eso que el objetivo del proyecto es hacer un análisis general a todos los estudiantes del Colegio sobre sus emociones y sus sentires en el entorno educativo y entender el porqué de esta problemática, el problema inició porque nosotros como estudiantes del grado once logramos observar y evidenciar que en realidad estas emociones sí afectaban el proceso académico

[...]

Stefany: los resultados que fueron arrojados por medio de las encuestas y pudimos notar una gran variedad entre las emociones y sentires académicas dentro del colegio. En primaria encuestamos en total 230 estudiantes, los cuáles nos arrojaron un resultado del 67,8% sentían una emoción positiva sería feliz. El 24,3 estaban entre neutra y el 7,8 en triste. Hay diferencia de primaria a bachillerato en bachillerato hicimos una encuesta por medio de un formulario digital en el cual nos dimos cuenta de que en bachillerato se nota una emoción de tristeza la cual carece de alegría y desmotivación para asistir al Colegio, esos resultados nos permiten llegar a la conclusión de que estas emociones empiezan por parte del estrés de tanta carga académica por falta de compromisos y por la relación entre docente y estudiante

Las estudiantes desarrollaron elementos fundamentales del pensamiento estadístico, la integración con el contexto en la interpretación de los resultados además de que, al dialogar, lo realizaron en términos de la consideración de la variación para explicar la problemática; es decir, en las actividades, los humanos desarrollan sus habilidades, personalidades y conciencia<sup>13</sup>. A través de las actividades, también transformamos nuestras condiciones sociales, resolvemos contradicciones, generamos nuevos artefactos culturales y creamos nuevas formas de vida y del yo (Sannino et al., 2009). En este sentido las estudiantes desarrollaron diferentes aprendizajes en torno a la investigación, a las problemáticas, al conocimiento y a la ciencia y en la estudiante Carolina a través de los datos recolectados, se logró evidencia de movilización de conceptos estadísticos a través de lo que hizo y lo que dijo sobre ellos.

#### Experiencia Narrativa Carolina, 30/11/2022

Dentro del análisis se realizó una gran reflexión frente al desarrollo académico y cognitivo de los estudiantes en el Colegio, donde discutimos sobre las emociones contradictorias que existen entre primaria y bachillerato, logrando apreciar que aproximadamente el 76% de la población de bachillerato expresaron emociones

---

<sup>13</sup> “La reproducción, por el hombre, de la imagen ideal de su actividad y de la representación ideal en ella de las posiciones de las otras personas puede ser llamada conciencia” (David, 1988, p.12)

negativas y una gran desmotivación por asistir al Colegio, mientras que en primaria el 67.8% de los 230 estudiantes nos expresa felicidad y emoción por asistir a clases, y solo un 7.8% expresaron tristeza. Se creía que iba existir una correlación fuerte entre primaria y secundaria y se vio otra cosa.

A nivel general y si pensamos en los avances que desarrollaron como equipo de investigación, podemos decir que las estudiantes observaron variación entre las emociones de primaria y de secundaria, la cual reconocieron a partir de los porcentajes en la población del colegio. Por otro lado, un elemento que también se debe reconocer son los cambios sobre las problemáticas que se abordaron, ya que los estudiantes dialogaron con mayor conocimiento y argumentos sobre los temas principales durante la actividad de investigación, y se apoyaron de los datos para tener evidencias empíricas. Lo anterior hace parte del pensamiento estadístico e implica ir más allá de los datos analizados.

Informe final grupo de emociones, 21/11/2022

[...]

La salud mental influye considerablemente en el desarrollo cognitivo de un individuo dentro de cualquier actividad que implique disposición y estabilidad, de ahí la importancia de comprender lo que sucede en nuestro alrededor con un enfoque en el desarrollo emocional, pero, en este caso, el de los estudiantes del Colegio.

Por medio de la investigación se ha logrado recolectar los datos que permite estudiar y dar resultados de aquel enfoque principal de la investigación, que es el sentir de los alumnos frente a sus actividades diarias en la institución. Como resultados se tiene que:

Los estudiantes de bachillerato (de 6 a grado 11) logran reconocer sus sentires en relación con su disposición para las clases o zonas de integración en la institución, demostrando cifras significativas en el estudio de los datos

[...]

Las estudiantes manifestaron una necesidad que surgió especialmente por Carolina pero que se compartió con sus compañeras en los sistemas de actividad. Para el colegio es necesario

cuestionar esta problemática para identificar si existe abuso de poder en los procesos de enseñanza y gracias al espacio de divulgación, tanto los docentes como los administrativos, se enteraron de la dificultad manifestada en el estudio de las emociones. La estudiante señalada, es la que evidenció especialmente movilización sobre conceptos durante la actividad de investigación y, en especial, sobre el concepto de correlación como la tendencia de dos variables a ir juntos o porcentajes.

Lo anterior se observa frente al uso que se le brinda en su discurso, es decir en eso que dice además de lo que hace, al apoyar los argumentos basados en las medidas obtenidas. Un elemento importante de indagar son los cambios que se perciben como resultado de la práctica de la actividad, Leontiev (1984), reconoce como la actividad psíquica interna deriva de la actividad práctica, producto de la formación del hombre a través de la historia al interactuar en sociedad además de dichas actividades surge la conciencia ósea la reflexión de la realidad.

Si la conciencia es unidad dialéctica con la actividad, en el discurso de las estudiantes se percibe como dialogan y desarrollan argumentos a través del análisis de datos entorno a las emociones, es decir se cuestionan a partir de elementos personales de su propia actividad, así “El hombre puede ver, evaluar y discutir su propia actividad desde las posiciones de los otros miembros del colectivo” (David, 1988, p.12). La conciencia que se evidencia en la actividad de investigación de las estudiantes es sobre las emociones de ellas mismas y de sus compañeros en un entorno escolar de interacción, la reflexión se condensa en la importancia de reconocer las emociones como parte constitutiva de los seres humanos.

Los cambios sobre los conceptos estadísticos en el discurso de la estudiante Carolina, muestran a la estadística como una herramienta para justificar y argumentar la dificultad

problematizada, la actividad se observa como un proceso en el cual se llevan a cabo acciones y operaciones con el fin de satisfacer una necesidad, Pérez, (2020). La necesidad que la estudiante manifiesta, a partir de procesos intrapersonales, se transforma a partir del colectivo para cumplir los objetivos propuestos y tomar conciencia de soluciones.

## **5.2 La media como transformación en la actividad de investigación de la selva escolar**

Elkonin y Dragúnova identifican la actividad rectora de los adolescentes en la comunicación personal entre coetáneos. Los anteriores psicólogos indican que la “comunicación constituye una peculiar práctica del accionar de los adolescentes en el colectivo en búsqueda de la realización en él de las normas que rigen las relaciones entre los adultos” (Retomado en Davidov, 1988, p.83). El estudiante que se nombrará David, por cuestiones éticas, problematiza las interacciones que se desarrollan en el grado undécimo. Él identifica características en las formas de organizarse los grupos de compañeros en el colegio. El estudiante manifiesta la necesidad de mostrar la interacción de los estudiantes en el colegio y por fuera de este espacio.

Acta de grado grupo de la selva escolar, 15/11/2022

Problemática:

Actualmente podemos ver y sentir como si el colegio fuera la selva, un lugar donde reinan los que imponen miedo y someten a los débiles, los bichos raros son devorados por otros y nadie se atreve a atacar a los que están arriba, como si una cadena alimenticia social apareciera, ¿es esto cierto?

El estudiante problematiza a partir de elementos cercanos para él, en este caso la interacción dentro de un aula de clase, en la cual se vincula como estudiante y reconoce e identifica dificultades sociales en términos de quienes son considerados diferentes y de cómo existe jerarquía.

Para satisfacer la necesidad por parte del estudiante David, se realizó una revisión de literatura en la cual reflexionó sobre elementos como la desigualdad en los colegios. En la actividad de investigación, el estudiante, a partir de dichas acciones, identificó la segregación escolar como concepto importante para dialogar debido a que es una problemática amplia y repetitiva en las escuelas. Lo anterior consolidó argumentos también para hablar de la segregación, asumir ideas y tomar medidas estadísticas para analizar en su propio estudio.

Estado\_del\_arte\_G4\_20/07/2022

#### APORTES

El concepto de segregación hace referencia a la acción de separar en grupos a una población de acuerdo con un cierto atributo. La segregación puede ser entendida como diferencias en la distribución de grupos sociales entre unidades organizacionales (James y Taeuber, 1985).

En este artículo se dan varias medidas de segregación específicamente enfocada en latino América, se llegó a la conclusión que en las últimas 2 décadas ha incrementado en grados de primaria e intermedio, los niveles de segregación; también se encontró un estado crítico con relación al ataque en escuelas públicas hacia los estudiantes pobres.

En el estudiante David, al igual que en la estudiante Carolina, las acciones para consolidar un estado del arte, mostraron que su discurso se apoyó, a nivel conceptual y teórico, de otras investigaciones, lo que posibilitó que sus discursos fueran más refinados y académicos.

Estado del arte grupo de las emociones, 20/07/2022

Hablan de 5 índices de estudios para tratar casos de segregación escolar

-El índice de Disimilitud estima la proporción de estudiantes del grupo minoritario que deberían cambiar de escuela para que exista una distribución homogénea entre las mismas.

-El índice de Gorard es una variación del anterior en el que se corrige esta estimación al considerar por la proporción de estudiantes del grupo minoritario.

-El índice de Aislamiento mide la probabilidad de que un estudiante del grupo minoritario se encuentre en la escuela con otro miembro de su grupo.

-El índice de Raíz Cuadrada es la distancia entre la media geométrica de las participaciones de alumnos de distinto nivel socioeconómico en ausencia de segregación y la media geométrica de las participaciones reales.

-El índice de Inclusión Socioeconómica es el porcentaje de varianza del nivel socioeconómico explicado por la diferencia entre los centros.

El estudiante en cuestión encontró los anteriores índices dentro de una investigación que hizo parte de su estado del arte y los tomó como acciones dentro de su propia investigación, es decir intentó aplicarlas y medirlas para comprenderlas en su muestra. Lo anterior dentro de la metodología en la cual se incluyó un cuestionario y siempre se tuvo el objetivo de reconocer la segregación escolar como una problemática educativa que es necesario cambiar.

Momento de clase, estudiante David, 25/07/22

Docente-Investigador: ¿Esos datos que encuentras, para qué te sirven?

David: para tener conocimientos anteriores, como antecedentes y ahorrarme así procesos que puedan perjudicar el tiempo que se demora la investigación, y a parte si quiero también investigar esos conceptos que ya investigué, me puede dar un concepto más amplio que me permita entender mejor la investigación, el tema

Docente-Investigador: Y tú nos hablas de promedios, para ti ¿Qué es el promedio? y ¿Cómo se relaciona el promedio con esa investigación de la que nos hablas?

David: El promedio es como los datos, no el dato que más se repite, como el más común por así decirlo. El que puede ser más relevante en una investigación o en un análisis de datos.

Docente-Investigador: y frente a los índices, qué significan esos índices y cómo los utilizan en esa investigación

David: los índices ayudan a comprender la dificultad, son medidas.

En espacios de diálogo sobre las problemáticas que indagó el estudiante, se identifica como se relacionó y apoyó en medidas de tendencia central para crear sus discursos. En momentos como exposiciones del estado del arte, David manifestó su concepto de promedio, y se

pudo observar que no correspondía con el formal de la ciencia y a través de la actividad de investigación, se logró percibir cambios sobre dicho concepto, además del surgimiento de otros.

#### Acta de grado grupo de investigación Selva Escolar

##### Marco conceptual

Probabilidad de contacto o Exposición: Se refiere a la probabilidad que tiene una persona en encontrarse con alguien de su mismo grupo, por lo cual se habla de segregación cuando esa persona tiene muy pocas probabilidades de encontrarse con alguien como el, con el cual estar.

SELVA ESCOLAR: Este es el concepto propio de nuestra investigación, con esto es como un símil que asemeja la selva donde hay depredadores que someten a las presas, en la vida real hablaríamos de cómo se someten a estudiantes

El estudiante se personalizó del concepto que denominó segregación o selva escolares y este tuvo relevancia durante el proceso de su investigación. Lo anterior, gracias al conjunto de acciones que conforma la consolidación del estado del arte. Inclusive el objetivo del estudiante que manifestó en el acta de grado es: “Evaluar el nivel de impacto que tiene la escala social entre los estudiantes del grado once”. Para lograr este objetivo se replicaron diversas medidas estadísticas y un ejemplo particular corresponde al análisis entorno al estrato socioeconómico, el cual es interesante debido a que el estudiante en los discursos, al momento de compartir el estado del arte, encontró que el estrato socioeconómico influye en gran medida en colegios con gran número de estudiantes, pero en el grado undécimo no ocurre igual ya que todos se encuentran en estratos socioeconómicos similares.

Se logra percibir que hubo influencia de la acción del estado del arte en la actividad investigativa del estudiante en cuestión; este proceso condicionó la investigación debido a que brindó herramientas y operaciones específicas para desarrollar todo el proceso metodológico y



analítico. Lo anterior también se reconoce como un proceso de réplica de análisis, pero en el contexto particular de grado undécimo.

Algo también relevante, en el proceso del estado del arte del estudiante en cuestión, es que, entre sus objetivos específicos, indicó: 1- Estudiar y analizar los comportamientos entre estudiantes de undécimo. 2-Medir los índices de segregación en grado undécimo, en tablas para su comprensión. 3- Realizar encuestas anónimas para conocer la opinión e historias de personas afectadas por estas escalas sociales. Si se observa, el objetivo número dos indica medir los índices, este objetivo se logró y lo hizo con base en los índices que encontraron en su estado del arte, es decir replicaron las medidas usadas por otras investigaciones para apoyar su discurso.

En la actividad de investigación las acciones, condicionaron la actividad y la fueron encaminando hacia el objeto de la actividad, en el estudiante correspondió a identificar una problemática social y que, a partir de la reflexión, el discurso y el compartir con sus compañeros y el colegio la problemática, posibilitó cambios en las personas. Utilizar lo encontrado en la revisión de literatura para apoyar el marco teórico, la metodología y el análisis es un avance en las habilidades investigativas del estudiante.

Acta de grado grupo de investigación Selva Escolar

#### JUSTIFICACION PRACTICA

En nuestro propio colegio y hasta en el salón notamos segregación entre las personas, generando la creación de grupos definidos donde se presentan jerarquías, hay personas que se burlan de otras, las alejan, otras no se aceptan y quedan excluidos, estos comportamientos negativos entre los estudiantes se pueden ir desarrollando en casos serios de bullying y depresión, por lo cual entenderlos bien para llegar a soluciones contra esto es lo que busco al crear esta investigación.

Se evidencia un reconocimiento de la comunidad en la cual interactúa, no solo en términos de la actividad de investigación que incluye socializaciones en su grupo, a nivel institucional en la feria de la ciencia sino en términos de la comunidad como lugar de interacción social además de las reglas y las convenciones de una investigación, que debe tener incluso justificación a partir de diferentes enfoques como por ejemplo el práctico y el teórico. Se manifiesta dificultades en la interacción de los estudiantes, efectos negativos y la necesidad de tener acciones que modifiquen la problemática. En un apartado de la justificación teórica, se apoya de conceptos estadísticos como porcentaje y rango para brindar argumentos convincentes sobre la problemática.

Acta de grado grupo de investigación Selva Escolar

#### JUSTIFICACION TEORICA

Según todos los artículos investigados se demuestra en efecto en Latinoamérica se vive académicamente con grandes porcentajes de segregación escolar, en estos se menciona que los factores económicos, étnicos y cognitivos son los principales generadores de segregación entre los estudiantes y los estudiantes de entre 15 y 17 son los que más discriminación y exclusión, esto nos indica que a nivel global la comunidad académica tiene problemas severos con la segregación entre los estudiantes, por lo cual esta temática es activa actualmente.

En el análisis de los datos el estudiante muestra que recolectó 26 datos (0,0,0,1,1,2,2,3,3,3,4,4,4,5,5,6,8,8,8,8,9,10,10,25,25,37) y desarrolló la tabla 1. Con la tabla logra mostrar el uso de medidas estadísticas para apoyar sus resultados. Los cálculos son adecuados y expone una acción de mostrar la cantidad de amigos cercanos por parte del grupo undécimo como eje relevante allí.

**Tabla 1.** Resultados de datos de la investigación de segregación escolar. Medidas de amigos cercanos. 26 respuestas

Tabla de medidas	
<b>Moda</b>	8 amigos
<b>Mediana</b>	4 amigos
<b>Media</b>	7 amigos
<b>Rango</b>	Desde los 0 amigos hasta los 37

También realizó cálculos estadísticos en términos de porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión como el rango, con el fin de apoyar sus conclusiones de la investigación. David habló de promedio como medida importante y central en sus análisis, en este sentido lo que el estudiante realizó fueron operaciones en términos de medidas de tendencia central y de dispersión como el rango para apoyar su discurso. En este sentido Batanero (2000) indica:

En la sociedad de la información y las comunicaciones, el razonamiento sobre los datos, la valoración de la información objetiva frente a las creencias subjetivas al tomar decisiones en ambientes de incertidumbre no debe ser una capacidad reservada para unos pocos alumnos brillantes, sino parte de la cultura de todo ciudadano (p. 222)

El cálculo de medidas estadísticas surge de manera espontánea en los resultados de la investigación del estudiante y se llenan de sentido en términos de la problemática que discute el estudiante. Los datos permitieron dar argumentos y seguridad en los discursos del estudiante, en especial en la feria de la ciencia, lo que ocasionó que la actividad del estudiante con objetos estadísticos, no se desarrollara en propuestas experimentales o datos vacíos de relación a nivel personal.

---

Acta de grado grupo de investigación Selva Escolar

Las conclusiones de mi investigación son:

La segregación escolar es un concepto mayormente desconocido siendo para el 62% de los estudiantes desconocido.

- Los estudiantes se encuentran en un rango económico de estrato 2 y 3, por lo cual no es un punto clave para casos de segregación económica

- Los estudiantes de once son conscientes de la exclusión de personas en grupos del colegio, siendo un 98% que lo afirma.

- Los estudiantes se sienten mayormente conformes con las personas cercanas que ellos eligen como amigos.

- Los estudiantes de once mayormente no se han sentido excluidos de un grupo, pero es el 37% de ellos dicen, sí sentirse así.

- Las relaciones entre los estudiantes del grado once son mayormente buenas ya que hay conformidad y poca exclusión.

-Normalmente los estudiantes consideran tener en promedio 7 amigos cercanos

- Entre los estudiantes del grado once existe una clara segregación, su origen puede ser variado como problemáticas internas, se sabe que el factor económico no es una de sus razones, se puede asegurar que al menos un tercio del grupo (9 estudiantes) ha sufrido segregación y considerando que en solo bachillerato existen alrededor de más de 230 estudiantes entonces las proporciones nos hablan de 85 jóvenes que podrían haber sufrido o estar sufriendo segregación.

Dentro de las tareas de la actividad de investigación encontramos la correspondiente al proceso de divulgación científica. El estudiante, al tener acciones en la creación de un póster y compartir la investigación en la feria de la ciencia, desarrolló una formación social más amplia de personas de las que se extraen los sujetos; tienen cierta percepción de identidad común, ayuda mutua e individuos contribuyendo a algo más grande que ellos mismo (Engeström, 2007). El objetivo de la actividad de enseñanza fue reconocer la importancia de la divulgación científica y crear acciones por parte de los estudiantes en búsqueda de tener efectos en las personas con las que se interactúa y que pueden reflexionar sobre la problemática mostrada.

---

Entrevista feria de la ciencia, grupo de investigación Selva Escolar, 21/11/2022

Ana: Hola acá estamos con el estudiante David y su investigación es:

David: la ley de la selva escolar, que trata sobre la temática de la segregación escolar. Es un término que muchas personas desconocen, pero habla sobre que, dentro de una comunidad hay personas que son separadas, hay personas que son alejadas forzosamente, lo cual es algo muy negativo que los afecta. Esto puede ser de muchas razones, desde lo socioeconómico hasta razones étnicas, razones raciales, razones psicológicas.

[...]

En el espacio de la feria de la ciencia, al indagar al estudiante David, se evidenció cómo su discurso, en un espacio de interacción como este, correspondió a una acción más dentro de la actividad de investigación, la posibilidad de dialogar en torno a una problemática que él mismo, en compañía de sus compañeros, desarrolló partiendo de necesidades propias, de seguro facilitó el diálogo y motivó al estudiante. Además “los procesos psicológicos superiores específicos del hombre pueden nacer únicamente en la interacción del hombre con el hombre” (Leontiev, 1984, p. 87)

Entrevista feria de la ciencia, grupo de investigación Selva Escolar, 21/11/2022

[...]

Todo esto lo quise medir por medio de una encuesta a mis compañeros del grado once, de la encuesta que en los resultados tomé, que muchas personas, el 90% aseguran que existe una segregación escolar en el colegio e incluso un 37% de las personas dicen que ha sufrido o están sufriendo actualmente segregación escolar en las aulas. Esto supone una gran problemática para el colegio porque si tomamos que en bachillerato hay 230 estudiantes por ahí hablamos de que ese 37% serían 85 personas. 85 personas que actualmente o han sido o están siendo segregadas, siendo separadas lo cual al final va a ir creciendo y va a ser más problemático, más conclusiones es de que normalmente el factor socioeconómico no es algo que afecte mucho a las personas ya que siempre estamos en un rango bastante igual pero sí es verdad que hay factores que se nota que hace que las personas se sientan inconformes con las personas con las que están y se sientan más separadas

El estudiante David utilizó los porcentajes para crear argumentos entorno a la dificultad que observó en su interacción dentro del aula, la necesidad de problematizar la dificultad y mostrarla al colectivo se percibió a través de las acciones que realizó en las tareas de investigación. Se apoyó del resultado del porcentaje para realizar una comparación, a partir de una proporcionalidad, el concepto de porcentaje e interpretó en relación con dicha proporcionalidad y comparada con la población.

Entrevista feria de la ciencia, grupo de investigación Selva Escolar, 21/11/2022

Ana: como opina que puede prevenir este problema

David: Para prevenir este problema es exactamente por lo que comencé este proyecto, es algo muy nuevo a eso de que nunca se habla mucho que es la segregación escolar, es algo que muchos desconocen y dando a conocer esos términos de hacer estos datos podemos ver exactamente qué hay problemáticas. Ahora estamos en un tiempo muy temprano, podemos arreglarlo si tomamos conciencia y vemos que es un factor que a la larga va a ser más problemático. Se pueden tomar medidas, lo puede enfatizar en eso

Ana: muchas gracias

La anterior conversación, muestra que existe una integración o síntesis del problema en el contexto particular del colegio y que busca tener acciones como la reflexión dentro de la actividad de investigación. A continuación, se muestran los resultados de las operaciones que el estudiante realizó para apoyar su discurso.

**Figura 7**

*Fragmento de póster de investigación segregación escolar.*

Índice de Disimilitud: Porcentaje de estudiantes que tendrían que salir del colegio para que el grupo sea homogéneo de segregados y no segregados.	19,2%
Índice de Gorard: proporción del grupo con relaciones a segregados y no segregados.	De cada 5 personas 3 no han pasado casos de segregación en clase mientras 2 sí
Índice de Aislamiento: Probabilidad de un estudiante encontrarse con un amigo dentro del grupo.	22,5%
Índice de Raíz cuadrada: Valores sobre y bajo la media del grupo.	16 datos están bajo la media de 7 amigos 10 encuestados están sobre la media de 7 amigos
Índice de Inclusión Socioeconómica: Rango medio de nivel económico.	Entre los estratos 2 y 3

La Figura 7, permite identificar los efectos de la fase del estado del arte en el estudiante. A partir de las tareas de investigación, el estudiante utilizó las medidas estadísticas y las aplicó en su contexto; lo anterior muestra cómo los datos para el estudiante sí tienen un sentido al otorgarle características particulares a cada una de ellas. En la figura se muestran los diferentes índices que el estudiante ha operado en su análisis, lo que él hace es reconocerlos a nivel teórico y extrapolarlos a su contexto particular. Toma los índices como medidas que le ayudan a crear mayores argumentos para dialogar sobre la problemática, lo anterior es más evidente cuando se apoya de la figura para hablar en la feria de la ciencia.

Las discusiones generadas por parte del estudiante fueron articuladas a partir de datos estadísticos y el contexto en el cual emergieron dichos datos; lo anterior devela una de las características principales del razonamiento estadísticos, que es la posibilidad de hacer inferencias o tomar decisiones a partir de un conjunto de datos y del contexto en el cual

---

surgieron, se considera que hay situaciones de incertidumbre en las cuales se apoyan de los datos para argumentar y darle sentido a lo que se dialoga (Batanero, 2000).

Con relación al ciclo investigativo se permite identificar que el estudiante desarrolla un camino en el que incluye el planteamiento de una problemática inherente a sus necesidades y en las cuales recopila, analiza e interpreta datos para tener procesos de generalización. Hay disposiciones que se involucran en el proceso, en especial vinculadas con la conciencia sobre las interacciones dentro de los espacios educativos. Sin duda alguna, hay un reconocimiento de la variación y de allí el razonamiento frente a los modelos estadísticos que crea para integrar la estadística en el contexto particular del colegio.

Si bien el estudiante abordó su investigación de manera individual, existe una comunidad en la cual se desarrolló la actividad; el estudiante, al interactuar con sus pares o el docente-investigador a través de las exposiciones grupales de los avances dentro del ciclo investigativo, o los diálogos que se permitían en las clases, se vinculaban acciones de todos los involucrados. En palabras de Davidov (1988) “la actividad consciente del hombre está mediatizada por el colectivo; durante su realización el hombre toma en cuenta las posiciones de los otros miembros del colectivo.” (p. 47). Las investigaciones que desarrollaron los estudiantes son producto de las acciones individuales y colectivas debido a que a partir de los diálogos que se generaban durante la actividad de investigación, se promovían cambios al ciclo investigativo, a los significados y sentidos de la problemática.

El párrafo anterior refuerza el hecho de que los seres humanos son de manera fundamental seres sociales. El desarrollo de la actividad de investigación contiene los efectos que se realizan por los sujetos que intervienen el acto pedagógico, es decir de sus acciones. Estas últimas,



condicionadas de contextos de investigación y de problemáticas desarrolladas por los estudiantes al reconocer las prácticas que se presentan en su cultura.

La actividad de investigación de David es la convergencia de elementos permeados por aspectos sociales de interacción como: la desigualdad, la segregación y la exclusión; el estudiante, a partir del reconocimiento de la actividad en su espacio escolar, cuestionó dichos elementos para dialogar y argumentar la existencia de la problemática en el colegio. En este sentido, la actividad en una dialéctica con la conciencia se evidencia en el estudiante, sobre su interés en que las demás personas del colegio reconozcan los tres elementos mencionados como problemática social.

### **5.3 La media como principal concepto con cambios en la actividad de investigación de los distractores de clase**

En la investigación del estudiante que se nombró Diego para efectos éticos, se realizó una integración o síntesis de un problema en un contexto particular bajo problemáticas sociales identificadas en sus interacciones cotidianas. Se vislumbró una necesidad vinculada a la importancia de tener espacios académicos con menor cantidad de distractores de clase. En esta línea, el pensamiento estadístico, se reconoce como “una comprensión mejorada de una cuestión en contexto” (Pfannkuch y Wild, 2000, p.136); el grupo de estudiantes utilizan los distractores de clase como guía para el desarrollo de la investigación y es una problemática detectada y cuestionada por los mismos estudiantes. Así lo explicó Diego:

Exposición Distractores de Clase, 22/11/2022

En las aulas de clase se presentan algunos factores que alteran las dinámicas comunes de las clases y generan que los estudiantes se concentren a factores externos a las metodologías o las cátedras de los docentes ya que no les generan interés

En la búsqueda de la solución o de tener algún tipo de acciones frente a la investigación y a la problemática, se utilizaron los cuestionarios como instrumento metodológico de recolección de datos; estos, al aplicarse a una muestra de estudiantes del colegio, permitieron generar un discurso en torno a la problemática. A propósito, una acción puede ser realizada por un individuo o puede ser colaborativa, realizada por un grupo (Rubtsonv, 1991). Los estudiantes del grupo en cuestión se apoyaron de diferentes medios como por ejemplo los recursos digitales para el diseño y aplicación de los cuestionarios. Un ejemplo de esto es explicado por Diego:

#### Exposición Distractores de Clase, 22/11/2022

En nuestra investigación nos basamos en analizar cuáles eran estos distractores en las aulas, cuál era la opinión de los estudiantes frente a esto, qué propuestas nos dan a los estudiantes. en cuanto a la solución de esta problemática buscamos analizar cuáles eran los porcentajes de esos distractores y cuáles eran los que más se presentaban en cuanto a nuestra hipótesis teníamos que el celular era el principal medio distractor en las aulas de clase, aunque no solamente eso, sino que también se encontraban las comidas y las bebidas, los ruidos exteriores, la acústica del aula, la organización del aula, la iluminación y los insectos

Se identifica en el discurso del protagonista un reconocimiento de diferentes medidas, en especial el porcentaje, el cual es utilizado para apoyar las ideas en términos de los distractores de clase. Un dato por sí solo no tiene sentido; sin embargo, se evidencia cómo el estudiante permeó los datos de contexto en términos de su problemática. También utilizó la palabra *población* a pesar de haber utilizado una muestra, pero siempre relacionó la importancia de indicar el porcentaje en correspondencia con sus parámetros proporcionales.

Algo relevante además fueron los procedimientos algorítmicos efectuados por softwares; en este caso formularios digitales, y que permitieron, a los estudiantes, utilizar los porcentajes para dialogar en torno a la problemática. Se evidencian algunos elementos que son esenciales en el pensamiento estadístico como la necesidad de datos, la importancia de la producción de datos,

la presencia de la variabilidad, (Wild & Pfannkuch, 1999). El estudiante se apoyó de los porcentajes para hilar su discurso sobre la problemática en cuestión, inclusive utilizó el concepto de población con una concepción inadecuada teniendo presente que en el colegio en el año 2022 se encontraban matriculados 522 estudiantes, lo que realmente corresponde es a una muestra. Parece que el estudiante piensa que la población son las personas encuestadas. Identificó además la variación en los artefactos que mencionó, o reconoció que el celular tiene mayor frecuencia como distractor de clase.

#### Exposición Distractores de clase, 22/11/2022

Ya en cuanto a nuestro proceso realizamos una encuesta aproximadamente a unos 50 estudiantes de bachillerato y analizamos que hay un 65% de esta población encuestada que considera que el celular es el mayor medio distractor en una clase, hay un 20% de la población que no utiliza el celular en las clases, hay un 65% de la población que considera que todos estos factores de distracción como los mencionados anteriormente no afectan en nada el nivel académico de los estudiantes a pesar de que los utilice mientras que hay un 35% de esta población que si lo considera.

En el discurso también se logra evidenciar que los estudiantes presentan desmotivación al tener clases con ausencia de dinámicas o lúdicas, con extensas jornadas de clases. Un elemento relevante que se presentó en las investigaciones de los estudiantes es la reflexión sobre el colegio en general; inclusive en la feria de la ciencia los miembros del personal administrativo compartieron reflexiones por el grupo de WhatsApp de algunas exposiciones de estudiantes que los cuestionó. En este sentido las investigaciones de los estudiantes permitieron la reflexión por parte de los diferentes estamentos del colegio. Asimismo, parece necesario cuestionar el modelo pedagógico del colegio y la práctica del docente en búsqueda de transformar las metodologías de clase y que los estudiantes se encuentren con mayor interés.

#### Exposición Distractores de Clase, 22/11/2022

[...]

también analizamos que hay un 60% de la población que considera que las metodologías son uno de los factores que más afectan debido a que no les generan tanto interés y desean que sean un poco más dinámicas o lúdicas también analizamos que hay un 95% de la población que considera que es muy difícil erradicar esa problemática puesto que son muy comunes en las clases y se deben proponer diversas cosas como las mencionamos y en un momento y también hay un 90% de la población que considera que la intensidad de horaria es otro de los factores que más afecta indirectamente puesto que los estudiantes se sienten cansados debido a tantas horas realizando lo mismo y desean que se den también un poco más de dinámicas en las clases

[...]

Diego utilizó el porcentaje para generar las conclusiones de la investigación desarrollada con sus compañeros de clase, y reconoció el distractor con mayor porcentaje y otros secundarios.

En palabras de Davíдов (1988), “tener un concepto sobre uno u otro objeto significa saber reproducir mentalmente su contenido, construirlo” (p.126).

Exposición Distractores de Clase, 22/11/2022

[...]

y finalmente en cuanto a los porcentajes hay un 70% de la población en general que si utiliza alguno de estos distractores en algún momento en las clases en conclusión el celular es el mayor medio distractor en las aulas de clase y en el segundo lugar encontramos que están los ruidos exteriores y las comidas y las bebidas

El estudiante manifestó una solución a la problemática en términos de un cambio necesario por parte de los sujetos que interactúan allí. Es necesario una modificación en sus prácticas durante las sesiones de clase por parte de las personas implicadas en la investigación del grupo de estudiantes. En palabras de Leóntiev, (1984):

el hombre encuentra en la sociedad no sólo condiciones externas a las que debe acomodar su actividad, sino que esas mismas condiciones sociales conllevan los motivos y fines de

---

su actividad, sus procedimientos y medios; en una palabra, que la sociedad produce la actividad de los individuos que la forman. (p.77)

Además, se reconocieron unas reglas de clase o de espacios de interacción para promover, en este caso, el aprendizaje, y ya que es un aula educativa se requieren unos códigos de interacción y unas normas éticas de atención frente a la dinámica de la clase.

#### Exposición Distractores de Clase, 22/11/2022

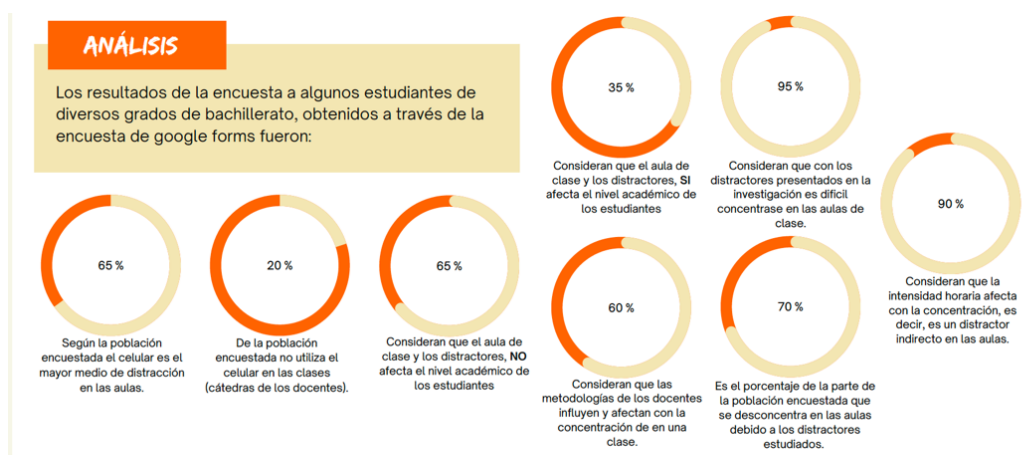
En cuanto también a los niveles académicos los estudiantes no se ven tan afectados en cuanto a esto pero hay una pequeña parte de la población que si se afecta en cuanto a las opiniones de los estudiantes alguna manera o una propuesta para cambiar eso es que sí organicen de una mejor manera las aulas se realicen charlas con los estudiantes para que tomen conciencia de lo que está sucediendo en cuanto a los distractores también cada estudiante se proponga cambiar eso para que no sea un problema para él e implementar multas para que los estudiantes se vean obligados a contestar el celular y poco a poco ir cambiando esto también y para concluir y para finalizar y con nuestra hipótesis concluimos que fue verdadera puesto que el celular si es el medio que más ingeniera por el medio dice que más se presenta en las aulas y también están los ríos exteriores y las comidas y las bebidas que también son otros factores que también afectan bastante las clases”

En la figura 8 se evidencia parte del póster del grupo de los distractores de clase. Hubo una modificación de los modelos en términos de la armonía del póster. Los modelos estadísticos son formas estadísticas de representar y pensar sobre la realidad, y, por tanto, permiten interpretar fenómenos sociales (Campos, 2016a) además de que están vinculados sobre análisis de datos recolectados de manera personal y con motivaciones individuales y grupales. Se mostraron los porcentajes en forma de circunferencias sombreadas con los valores como otra forma de dar a conocer los datos e identificar la magnitud representada, además de que si se observa el valor numérico se puede asociar al discurso de la conclusión que efectuaron del mismo, en este sentido los datos recolectados se llenan de contexto en el discurso del problema de investigación de los estudiantes.

Se evidencia que hubo una ayuda de softwares para el diseño de los elementos del póster. El procesamiento de la información se le dejó al computador por lo cual, en este tipo de tareas, se dispone de mayor cantidad de tiempo para profundizar en los conceptos y las interpretaciones, (Zamora et al, 2022).

**Figura 8**

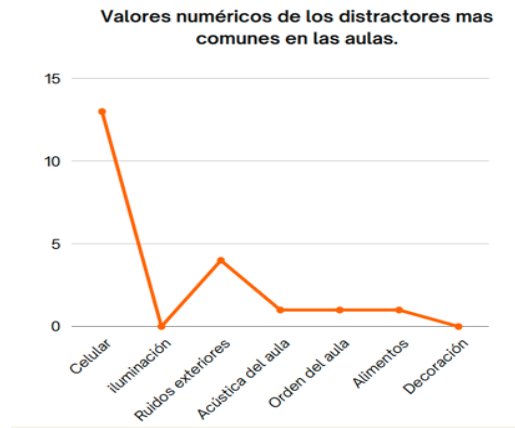
*Porcentajes distractores de clase. Elaboración de los estudiantes del grupo distractores de clase.*



Por otro lado, se muestra un diagrama de polígonos de frecuencia en el cual se evidencian las variables cantidad de personas y distractor de aula común en la clase. En el discurso mostrado y los modelos gráficos presentados, se evidencia un razonamiento estadístico por parte del grupo en cuestión, en palabras de Garfield (2002), activar el razonamiento implica interpretar datos, gráficos y resúmenes estadísticos. Además de que los modelos presentados les permiten crear su discurso y darle validez y seguridad para compartirlo a nivel académico.

**Figura 9**

*Porcentajes distractores de clase. Elaboración de los estudiantes del grupo “distractores de clase”*



Al utilizar modelos no solo se permitían identificar medidas estadísticas sino además cambiar los modelos en un proceso de transnumeración (Pfannkuch y Wild, 2000) con el fin de facilitar la organización de la información también de manera estética para la presentación en la feria de la ciencia. En esta línea:

Diferentes estudios han señalado que el uso apropiado del software estadístico puede hacer que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística sean más efectivos, ya que fomenta el aprendizaje activo, mejora la comprensión de los conceptos estadísticos por parte del estudiantado y sus habilidades para resolver problemas, Zamora et al, (como se citó en Chance et al., 2007, p.7).

La investigación de los estudiantes evidencia el reconocimiento de unas reglas importantes para el desarrollo adecuado de una clase en el colegio, inclusive mencionaron las formas en las cuales se puede cambiar la problemática y consolidar un espacio de aprendizaje con reducción de distractores. En esta línea se reconoce la necesidad de unas reglas de clase que

posibiliten el cumplimiento de los objetivos académicos. Pfannkuch y Wild (2004) sugieren a propósito que “el cambio en la representación de los datos para generar nuevas comprensiones a partir de estos o para comunicar los mensajes de los datos ilustra un pensamiento estadístico fundamental” (p. 25).

Las reglas corresponden a los códigos de interacción y normas éticas de cómo se considera adecuado actuar en un aula de clase. Se utilizaron los porcentajes como medio para explicar el análisis de los datos y se brindó respuesta a la pregunta de investigación del estudiante. Es evidente cómo el grupo de estudio en torno a los distractores de clase, a través de su ciclo investigativo, elaboró una situación problemática que permitió desarrollar datos, elaborar lista de datos y porcentajes. Así, una persona que piensa estadísticamente comprende, explica, analiza e interpreta los resultados de procesos estadísticos (Zapata-Cardona, 2014), y se observa, en este sentido, que el estudiante incluso menciona el poseer una hipótesis, la cual fue validada y complementada a través de su estudio.

Al identificar el celular como el principal distractor dentro de las clases, el pensamiento estadístico que se desarrolla dentro de la actividad de investigación se percibe como “procesos de pensamiento” que buscan controlar y reducir la variación para mejorar la calidad (Snee, 1990), es decir, si se desea reducir la variación del celular como principal artefacto distractor, se requiere tomar consciencia del uso que se le da y tomar la decisión de no utilizarlo durante las clases.

Los estudiantes concluyeron que la solución para la problemática de los distractores en el aula es que los mismos estudiantes decidan tener actitud para las clases y tomar consciencia de estos distractores y los efectos que ocasionan; incluso fueron más allá de lo que observaron y reconocieron la intensidad de horas de clase que debe preparar un docente como obstáculo para



que siempre busquen actividades lúdicas y dinámicas para abordar las clases. Lo anterior a partir de la óptica del investigador, hace parte del aprendizaje expansivo<sup>14</sup> porque justifica la práctica de los docentes y declaran las acciones que son necesarias para crear una clase sin distractores. Esta idea se evidenció en un episodio en el cual se realizó una entrevista por parte de una compañera en la exposición de la feria de la ciencia. Le preguntaron al grupo de artefactos distractores ¿cómo reducir los distractores de clase? y el estudiante Juan respondió:

Entrevista Feria de la Ciencia Grupo Distractores 08/11/2022

[...]

pues principalmente como analizamos en la encuesta ese era uno de los objetivos era analizar cuáles eran las opiniones de los estudiantes para cambiar eso y la manera para cambiarlo era principalmente con la disposición de cada estudiante. Buscaron proponer reuniones o grupo, actividades en grupales para cambiar esto y principalmente como proponer que cada estudiante lo cambie.

La investigación que desarrolló el grupo de estudiantes fue una herramienta para comprender prácticas sociales y de transformar percepciones sobre las mismas a través de un ciclo investigativo. El “pensamiento estadístico, está ligado a la idea de evaluar globalmente un problema estadístico comprendiendo cómo y porqué el análisis estadístico es importante” (Campos, 2016b, p.3). El problema estadístico sería el artefacto distractor con mayor frecuencia durante las clases en el colegio y la necesidad, de reducirlos si se desea mejorar los aprendizajes durante dichas clases.

---

<sup>14</sup> El aprendizaje expansivo se reflexiona en la tercera generación de la teoría de la actividad y es comprendido como “aprender lo que aún no está y de lo que nos apropiamos mientras lo ponemos a prueba a través de la acción que realizamos” Erausquin (como se citó en Engeström, 2001).

Se evidenció, especialmente en Diego, una actividad y por ende una consciencia sobre los distractores de clase y cómo cada persona debe tener acciones para reducirlos. Lo anterior se logró al encontrarse los estudiantes en espacios de interacción en los cuales ellos mismos se cuestionaron elementos de la actividad colectiva e individual.

---

## 6. Discusión

El uso de conceptos estadísticos contextualizados contribuye a captar el sentido y aplicación de la estadística. Se observa que la estadística se utiliza para aprender sobre las situaciones del entorno, al crear oportunidades para tener experiencias consistentes con la disciplina, no sólo como un conjunto de cálculos y rutinas para responder preguntas sin contextualizar, sino orientadas a la adecuada comprensión de los conceptos y la interpretación de los resultados (Zamora et al., 2022).

La estadística para los estudiantes se establece como una herramienta en su mayoría para apoyar sus discursos y brindar fuerza a los argumentos. Un elemento que se debe tener en cuenta es que entre las implicaciones de la movilización de conceptos estadísticos se encuentra el desarrollo del pensamiento estadístico y la comprensión del mundo. Las investigaciones son formas no alienantes de abordar una clase de estadística.

Los estudiantes, al involucrarse en la actividad de investigación, lograron tomar conciencia de aspectos relacionados con las problemáticas abordadas; por ejemplo el grupo de estudiantes que se interesaron por los efectos positivos del consumo de sustancias psicoactivas, al final lograron concluir que realmente el consumo de sustancias psicoactivas tenían mayores efectos negativos y en especial en las personas jóvenes; también dicha conciencia se desarrolló con ayuda de medidas estadísticas percibidas en otras investigaciones. En este sentido la actividad de investigación crea conciencia no solo de las problemáticas sino de la estadística como argumento para aceptar la información como verdadera. Rigon et al. (2010) indican:

---

No es posible comprender la actividad humana sin su relación con la conciencia, pues esas dos categorías forman unidad dialéctica. En las relaciones entre la conciencia y la actividad, la conciencia es la forma específicamente humana del reflejo psíquico de la realidad, es decir, es la expresión de las relaciones del individuo con el mundo social, cultural e histórico, que abre al hombre un cuadro del mundo en el que él mismo está inserto. La conciencia se refiere, así, a la posibilidad humana de comprender el mundo social e individual como sujetos a análisis (p. 20).

Además, al utilizar formularios digitales, los estudiantes no realizaron procesos algorítmicos con relación a frecuencias, moda, promedio, creación de gráficos entre otros; sin embargo, sus acciones se encaminaron a utilizar dichas medidas estadísticas para apoyar el discurso sobre problemáticas que observaron, además se promovió un proceso de transnumeración en diferentes momentos de la práctica de investigación en especial en la fase de divulgación científica, al momento de re-estructurar los datos para espacios como exposiciones finales de sus investigaciones o el desarrollo de posters para la feria de la ciencia. La estadística se observa como una herramienta dentro de la práctica de la investigación, en la cual los estudiantes se convierten en sujetos del pensamiento que, en palabras de Leóntiev, (1984) “domina el lenguaje, los conceptos y la lógica, que constituyen un reflejo generalizado de la experiencia de la práctica social”. (p.43)

Las investigaciones son un medio para permitir prácticas en el aula vinculadas a problemáticas sociales y en las cuales se permite iniciar de un problema para llegar a una solución. En palabras de Jaramillo et al. (2022) existen unos desafíos en la educación:

- Que no caigamos en situaciones en las cuales una actividad propuesta en el aula de clase sirva únicamente para hacer cálculos escritos en el papel, haciendo de los problemas simplemente cálculos rutinarios. La idea no es adaptar la vida al dato solo para hacer cuentas (p. 109).
- La idea es promover actividades en las cuales se generen otras interrelaciones entre los maestros, los estudiantes y el conocimiento matemático, actividades que posibiliten la producción de otros sentidos y significados a la hora de abordar la matemática (p. 109).

Las investigaciones son un recurso que modifica tareas de clase mecánicas y que dialoga con objetos culturales y sociales. En la secundaria y en especial en el colegio donde se efectuó el trabajo de campo, es necesario utilizar la ciencia y apoyarla de estadística como dispositivo para a través de investigaciones, transversalizar diferentes áreas consideradas adecuadas para el currículo colombiano como lo son: las matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y cátedra de investigación, entre otras. Además de reconocer la investigación como práctica social e histórica desarrollada por la humanidad a partir de su desarrollo y de la sistematización de procesos de exploración individual y colectiva.

Existe un proceso inductivo por parte de los estudiantes en el que se empezó por una exploración inicial de diversos problemas empíricos pero que al final se puede considerar un acercamiento a la investigación profesional. Dar mayor importancia a la exploración podría desplegar oportunidades en la clase para potenciar las habilidades investigativas (Zapata-Cardona, 2014). La actividad de investigación permite la conciencia sobre elementos sociales que surgen del reconocimiento de la actividad individual y colectiva.

---

La investigación se convierte en la actividad que posibilita encaminar los objetivos, los motivos, las acciones y las operaciones de los estudiantes con base en necesidades que inclusive pueden ser personales hacia los objetivos, los motivos, las acciones y las operaciones de los docentes en la búsqueda de convergencia en la unidad dialéctica que vincula la Actividad Pedagógica. En el proceso de actividad en el cual se vinculan los estudiantes, y relacionado con las fases del ciclo de investigación, se requiere por parte de las personas reconocer la variabilidad como detección de cambios sobre diversas categorías que encuentra en su proceso psíquico, y que requiere de la cuantificación para una mayor comprensión. La estadística se convierte en un medio para apoyar argumentos y discursos con base en análisis de datos de medidas estadísticas.

Lo que ayuda a los estudiantes a involucrarse, tener interés y motivación personal sobre las investigaciones, son sus vivencias, experiencias previas y sus necesidades particulares y que se apoyan en el colectivo a través del trabajo en equipo. Los intereses logran consolidarse a partir de los estudiantes como fuente de origen que se apoya y desarrolla en la Actividad Pedagógica. En palabras de Davíдов (1988):

Las particularidades específicas de la actividad socialmente útil de los adolescentes se manifiestan de la manera más clara en su trabajo productivo creador. En el proceso de su realización colectiva, los adolescentes asimilan las normas de las interrelaciones laborales tanto con los coetáneos como con los adultos. La autoafirmación en el trabajo les permite tomar conciencia de la responsabilidad personal ante el colectivo por el cumplimiento de un asunto socialmente importante (p. 84).

Los elementos socialmente importantes, destacados por los estudiantes de la presente investigación, son la interacción en los espacios educativos, las problemáticas socioemocionales,

las sustancias psicoactivas y el medio ambiente. Se evidencia un alto reconocimiento en virtud de las reglas de interacción en las propias cotidianidades en la búsqueda de satisfacer las necesidades que los adultos han desarrollado para avanzar a nivel académico y social.

Crear diálogos a partir de la actividad de investigación en los cuales se aporta a la comprensión de la ciencia y la estadística, es un desarrollo como comunidad y como sociedad. Incursionar en la ciencia es reconocer el proceso de desarrollo del conocimiento y el efecto que trae en la sociedad, los cambios que puede ocasionar; además, la estadística es un recurso que en los estudiantes apoya sus discursos para argumentar. La investigación surge de lo que sabe el estudiante, de los elementos que ha observado en su interacción social en procesos interpsicológicos e intrapsicológicos. Las investigaciones son una estrategia que permite una reconexión entre el saber y el ser además de que vincula los escenarios sociales, políticos, económicos, culturales y ambientales en los que se encuentran inmersos los sujetos (Radford, 2012).

El colegio en el cual se implementó la estrategia metodológica de las investigaciones para solventar el *Servicio Social Obligatorio* sirvió como punto de partida para crear discursos y crear interacciones en espacios académicos como por ejemplo la feria de la ciencia en el cual se dialoga en torno a problemáticas sociales y cercanas para los estudiantes. Dialogar sobre temáticas cercanas para los estudiantes y vinculadas con problemáticas sociales, como por ejemplo el reconocimiento de espacios académicos con ambientes de aprendizaje en función del conocimiento, el reconocimiento de las emociones en las personas, el consumo de sustancias psico activas, problemáticas en torno al fútbol o el medio ambiente, son discursos que se reconocieron por parte de los estudiantes de grado undécimo y que de alguna forma se expandieron para toda la comunidad académica.

Si el colegio en el cual se implementó la estrategia metodológica de las investigaciones continúa con los objetivos de enseñar habilidades y competencias investigativas en los estudiantes, además de movilizar conceptos estadísticos, generará diversas necesidades relacionadas con reestructurar el plan de área del colegio y asignarle los objetos estadísticos a esta asignatura. Y si se desea tener mayor impacto dentro del colegio, los demás docentes, no sólo los de Cátedra de Investigación, deben vincularse y tener acciones que promuevan los objetivos propuestos para que se logren investigaciones más profundas con mayor sistematización y con mayor alcance. Permitir el desarrollo de la actividad de investigación, posibilita el aprendizaje debido a que, como lo mencionan Rigon et al. (2010) para que el *aprendizaje* ocurra, es necesario que el estudiante se encuentre en *actividad*, es decir, que tenga un motivo, producto de su intención de satisfacer una necesidad, y que, de acuerdo con ello, plantee una serie de acciones.

Sin duda alguna las acciones que se efectúan en la actividad de enseñanza tienen impacto dentro de la actividad de aprendizaje y es allí donde tiene el rol principal los docentes, en involucrar en prácticas sociales y académicas en las cuales se puedan lograr cambios naturales y con un pensamiento social y cultural e histórico. Un elemento relevante dentro de las investigaciones de los estudiantes objeto de estudio es que las necesidades surgieron de intereses personales relacionadas con las interacciones que tenían a nivel académico, incluso se dialogó en torno a diversas problemáticas sociales, pero al final las cercanas a los estudiantes fueron las que desarrollaron mayor avance y sistematización.

La necesidad durante el proceso se logró percibir como de todo el grupo que hacía parte de la investigación y no solo de la persona que propuso la idea inicial. Los intereses se fueron compartiendo en colectivo y al final el equipo de estudiantes tuvieron acciones dentro de los sistemas de actividad con fines relacionados con la solución a la problemática. Se evidenció la



interacción como elemento transversal a la actividad de investigación, los sujetos no trabajan de manera aislada sino como consecuencia de las relaciones sociales que se establecen. Leóntiev (2004) indica que:

El trabajo se efectúa en condiciones de actividad común colectiva, de modo que el hombre, en el seno de este proceso, no entra apenas en una relación determinada con la naturaleza, sino que también con los otros hombres, miembros de una sociedad particular. Es solo por intermedio de esta relación con los otros hombres que el hombre se encuentra en relación con la naturaleza. (p.80)

Las acciones y la creación de tareas, en la actividad de enseñanza, fueron vinculados a las temáticas y los contextos de las investigaciones que desarrollaron los estudiantes, en los diálogos que se posibilitaron, por ejemplo, se evidenció la importancia de que los objetos estadísticos, se relacionen con el contexto de las investigaciones de los estudiantes.

En el proceso de cambio el objeto dado es introducido por las personas en el sistema de otros objetos, interactuando con los cuales logra una determinada forma de movimiento. Así se supera la inmediatez del objeto: este adquiere una existencia mediatizada y pone al descubierto en su movimiento las conexiones internas, esenciales. El objeto obtiene esa mediatez en relación consigo mismo, pero sólo a través de determinados procedimientos de actividad del hombre y la forma de movimiento el objeto se reproduce en esta actividad (Davidov, 1988, p.116)

Una idea que se tuvo en cuenta en la metodología, de manera inicial, fue que las investigaciones, objeto de interés, corresponden a las vinculadas a los paradigmas cuantitativos o mixtos; sin embargo, en todos los paradigmas se encontraron el desarrollo del pensamiento

estadístico y la variación como elemento para analizar y apoyar los argumentos. Inclusive no se evidenció un enfrascamiento hacia alguno de los tres paradigmas de investigación. Por otro lado, los conceptos estadísticos con mayor frecuencia mencionados se encuentran al abordar las investigaciones con elementos de análisis cuantitativos.

Desarrollar una investigación es el inicio para aprender a sistematizar la realidad y como posibilidad para conocer la sociedad, además de potenciar competencias matemáticas, y sociales como una forma de pensar. “La clase de estadística debe rescatar ese papel no determinista de la estadística y asumirla como una herramienta metodológica que lleve a los estudiantes a plantearse preguntas e indagar sobre ellas en forma sistemática” (Zapata-Cardona, 2014, p.56).

En este sentido y bajo el problema de la pesquisa del autor, se reconocen las investigaciones como un medio que no fragmenta la estadística a un momento específico o a una tarea de recolección de datos o de análisis de gráficos únicamente, sino que en dichas investigaciones convergen todos los elementos del ciclo investigativo de manera holística, es decir las investigaciones son una herramienta metodológica para apoyar la indagación sistemática de problemas reales y que promueven el pensamiento estadístico. Si bien no todos los estudiantes utilizaron de manera estricta el paradigma cuantitativo o mixto, todos escucharon las investigaciones de sus compañeros e hicieron parte de exposiciones con argumentos basados en datos estadísticos en relación con un contexto, además los conceptos estadísticos movilizados se permean de contextos reales para los estudiantes, evitando así la dicotomía entre la escuela y el mundo en el que se mueve el ciudadano común. Lo anterior muestra otra forma de asumir la estadística y es probable que cambie la percepción de esta y de las matemáticas como una herramienta que apoya y justifica la realidad.

Dentro de las investigaciones se movilizaron también diferentes dispositivos como el de ciencia, el de verdad y el de estadística. Al vincular a los estudiantes en la práctica de la investigación, fue posible movilizar a la ciencia como una creación humana desarrollada con diversos fines, de los cuales dichos fines están permeados por principios como la ética y el interés social de preservación de la especie humana además de búsqueda y comprensión de lo considerado “realidad” para el campo científico.

Un elemento que se logró percibir a partir del desarrollo de las investigaciones de los estudiantes, es que los elementos que hacen parte de la actividad (las necesidades, los motivos, las finalidades, las tareas, las acciones y las operaciones) Davidov (1988, p.11) se encuentran en relación con aspectos sociales, culturales e históricos y que determinan intereses para resolver una problemática que surgió de elementos personales y que se compartió a través de los sistemas de actividad para consolidarse en intereses colectivos, frecuentes en otros espacios sociales e importantes para desarrollar consciencia sobre ellos.

A nivel metodológico, la investigación del docente-investigador, permitió comprobar que la investigación cualitativa permite cambios constantes durante todo el proceso que se desarrolla. En ese sentido, y de manera previa, se pretendía aplicar como técnicas de investigación el grupo focal, sin embargo, bajo las condiciones que se dieron de manera espontánea se realizaron cambios que permitieron conocer el fenómeno de interés a partir de otras formas como el estudio de casos múltiple. La investigación cualitativa permite un dinamismo no lineal y en diversas direcciones de tal forma que el fenómeno se evidencie.

Es importante de manera previa establecer los instrumentos de recolección de datos como las grabadoras y las videograbadoras además del almacenamiento disponible específicamente si

se van a desarrollar videograbaciones debido a que requieren una cantidad de memoria de disco duro para ser guardados. De no tener presente este elemento previsto puede encontrarse pérdida de elementos valiosos.

Un instrumento importante de la metodología implementada por parte del docente-investigador son las entrevistas realizadas en la feria de la ciencia, las cuales fueron grabadas en audio y video. Las entrevistas fueron momentos auténticos en el sentido en que las personas realizaron exposiciones y preguntas de manera espontánea y se dialogó sobre elementos de la investigación en términos de un problema social o una necesidad del colegio y fue efectivo el espacio de divulgación científica en la feria de la ciencia inclusive a tal punto que las directivas compartieron comentarios por los medios de comunicación como el WhatsApp, en el cual solicitaron diálogos y reconocieron falencias por parte del colegio. Se considera este elemento una transformación sobre la reflexión a nivel organizacional tanto de la práctica pedagógica de los docentes, como de los administrativos y estudiantes. Lo anterior evidencia a la estadística y la investigación como una forma llevar a un ámbito más cercano.

Las transformaciones, cambios o movilizaciones que se pudieron evidenciar en los estudiantes frente a los conceptos estadísticos, sus percepciones y usos se convirtieron en un punto de partida para fortalecer las comprensiones sobre conceptos estadísticos. El objeto, en este caso, el desarrollo de la investigación inició a partir de intereses personales, elementos que atravesaron a uno o varios de los estudiantes y que se fue permeando a todos los sistemas de actividad en las cuales se reconocieron cambios necesarios en las problemáticas para encaminarse hacia las reglas y las convenciones de la investigación por parte de la ciencia y la establecida por la comunidad que en especial la del mismo colegio. Las reglas y convenciones de la investigación se han consolidado como producto de un proceso histórico.

---

Frente a la división del trabajo, existen unas condiciones establecidas a nivel normativo y a nivel académico. Se establecen acuerdos con base en las reglas que componen el objetivo de desarrollar una investigación, en este sentido el docente-investigador acompaña a partir de acciones el proceso de actividad de investigación, pero los estudiantes realizan también acciones y operaciones hacia los fines. Los aprendizajes “forman un sistema de conocimientos que integran el contenido de la conciencia de la colectividad, de la sociedad” (Leóntiev, 1984, p. 45).

Además, en dicha Actividad Pedagógica, se pudo observar la zona del desarrollo próximo a partir de la interacción del docente-investigador con los estudiantes. En este caso, el conocimiento puede considerarse que se encuentra determinado por la experiencia del docente-investigador y, sin duda alguna, sí tiene un efecto, sin embargo, los estudiantes a partir de sus propias indagaciones, como por ejemplo el estado del arte, se apoyan de otras personas y sus formas de abordar la investigación.

En los sistemas de actividad que se desarrollan dentro de una clase se identifica diversas actividades individuales, pero también colectivas en este caso si todos los estudiantes aportan y si el docente encamina las investigaciones, se logran crear estas pesquisas con base en intereses personales e individuales además basados en la libertad y en conocimientos previos para llegar a cumplir sus objetivos de investigación. Las necesidades y los motivos por los cuales realizan las acciones los estudiantes surgen de elementos individuales sobre la percepción de la práctica. En palabras de Leóntiev:

La actividad es una unidad molecular, no una unidad aditiva de la vida del sujeto corporal, material. Es un sentido más estricto, es decir, a nivel psicológico, es la unidad de vida

---

mediatizada por el reflejo psicológico, cuya función real consiste en que orienta al sujeto en el mundo objetivo. (1984, p.76)

En relación con el ciclo investigativo, se alcanza a reconocer el proceso propuesto por Wild y Pfannkuch, (1999), en el cual se incluye: problema, plan de recolección de datos, datos, análisis y conclusiones, además un elemento relevante es que, si reconocemos el problema de una investigación, es un discurso entorno a un tema específico, los problemas surgieron de la actividad individual de las ideas y sentires de uno solo para desarrollarse a nivel colectivo. El contexto de los datos se percibió con mayor significado para los estudiantes y se evidencio a través del interés que mostraron para dialogarlos en clase y en espacios de interacción académica.

El análisis detallado de las investigaciones, que realizan los estudiantes a partir de las diferentes tareas que se proponen en la actividad de enseñanza, muestran que tener una metodología apoyada en la investigación puede constituirse en una estrategia apropiada para el desarrollo del pensamiento estadístico. Lo anterior debido a que los estudiantes son parte de un problema cercano, con objetivos y preguntas que permiten diseñar un plan para recolectar datos, recopilarlos por ellos mismos, analizarlos e interpretar y apoyar sus discursos.

Las investigaciones al considerarse una práctica sistemática, con objetivos específicos y acompañamiento en procesos dialógicos a partir de la Actividad Pedagógica, puede pensarse como una actividad profesional que en palabras de Wild y Pfannkuch (1999), activan su pensamiento estadístico en el proceso de indagación empírica que llevan a cabo en su práctica profesional. Además, existe la búsqueda de comprender y reducir la variación en la actividad de investigación y todo ocurre en un sistema de procesos interconectados en los cuales la toma de decisiones es una tarea constante.

Si la problemática es que los estudiantes utilizan algoritmos de manera correcta pero los conceptos estadísticos no son comprendidos en gran medida (Batanero, 2001; Zapata-Cardona, 2011 y Moura et al., 2019) las investigaciones son un medio que moviliza conceptos estadísticos por parte de los estudiantes. Una recomendación es vincular el plan de área de matemáticas, en especial del área de la estadística, de tal manera que se profundice tanto en los conceptos estadísticos acordes al grado escolar y también a profundizar en los procedimientos matemáticos.

El desarrollo de la presente investigación evidencia la posibilidad de movilización de conceptos estadísticos a través de la actividad de investigación. Si bien para el nivel académico en el cual se encuentran los estudiantes y el reconocimiento de los conceptos estadísticos que se observan a partir de documentos rectores que los estudiantes deben aprender para grado undécimo son de un nivel superior, es claro que hay conceptos que igual hacen parte de la estadística y que aportan al utilizar la estadística en la investigación si se tiene claridad sobre ellos.

Es importante aclarar que la clase de Cátedra de Investigación tiene intereses sobre habilidades investigativas y que los propósitos se enfocaron en conocer conceptos que los estudiantes movilizaban de manera espontánea a través de la actividad de investigación, por lo tanto, no es posible dar cuenta del nivel conceptual indicado por los documentos rectores del MEN. En la misma línea, si se desea cumplir con las indicaciones del ministerio, se requiere brindar mayor apoyo para los estudiantes por parte de los docentes de matemáticas y como ya se ha mencionado antes, una transversalización de áreas.

En la presente investigación se consideró relevante tener espacios de discusión en los cuales la interacción se cuestionó en términos de elementos tales como: la muestra (si en un

---

estudio cualitativo la muestra es uno, qué tan representativo es el dato), el sesgo (como elemento cuantitativo, cualitativo y ético), la correlación (al reconocer hipótesis, alcances y lógicos booleanos) además de medidas de tendencia central y de dispersión.

El estudiante moviliza conceptos estadísticos en su actividad de investigación y la investigación macro del docente-investigador, permitió reconocer algunos conceptos además de sus usos en contextos llenos de sentido para los estudiantes de manera consciente y de manera inconsciente y permeados en la mayoría de las ocasiones por emociones, dudas e inquietudes, elementos más allá de lo observable sobre elementos sociales.

Los modelos de los estudiantes permitieron identificar algunas hipótesis plausibles del comportamiento de la población de donde provenían los datos. Además, la integración o síntesis del problema en el contexto particular ayudó a dar significado a las interpretaciones que se brindaban.

Una forma de analizar la investigación es a partir del modelo de la Teoría de la Actividad debido a que es en ella que es posible observar los ambientes de aprendizaje en red y en este caso la forma general de organización en el colegio a partir de trabajos colaborativos con intencionalidad colectiva (Engeström, 2007) además la Teoría de la Actividad permite analizar el desarrollo dentro de las actividades sociales prácticas en este caso la investigación. Además, la interacción vista a partir de la perspectiva de Vygotsky y su enfoque Socio-Cultural permite reconocer que el trabajo en equipos de los jóvenes permitió que ellos construyen saberes a la luz de las investigaciones, como por ejemplo el reconocimiento de las emociones, los distractores de clase, el medio ambiente, entre otros.



---

Las investigaciones fueron un recurso para abordar elementos sociales, políticos, económicos, emocionales y educativos por parte de los estudiantes, además de enfatizar en la movilización de conceptos estadísticos en momentos de diálogo al mencionar datos estadísticos encontrados en procesos de rastreo de investigaciones vinculadas con los intereses de las problemáticas detectadas por los estudiantes.

Los estudiantes al compartir sus propias investigaciones tanto en el aula de clase, como también en el colegio, con personas de diferentes edades, se enfrentaron a diversos desafíos y desarrollaron habilidades y disposiciones para entender y participar activamente en la sociedad. Lo anterior se justifica debido a que se dialoga sobre cuestionamiento de problemáticas propias pero que afectan a nivel social. En este contexto, los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer preguntas y observaciones, sobre diferencias y similitudes con las investigaciones, pues hacen parte del mismo escenario académico.

El acompañamiento por parte del docente es indispensable para el desarrollo de las investigaciones, si bien la carga laboral puede interferir en el acompañamiento y dedicación, es posible que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas al introducirse en la presente metodología. Sin duda es necesario la presentación de avances que permitan procesos de retroalimentar y asesoramiento para culminar con investigaciones sistemáticas y que aporten a la comunidad educativa.

La enseñanza de la estadística a través de la investigación es la posibilidad de incursionar a los estudiantes en experiencias sociales basadas en problemáticas percibidas en las prácticas cotidianas que estimulan el pensamiento estadístico. Además, las investigaciones permiten que los estudiantes se realicen las siguientes preguntas propuestas por (Graham, 1987): ¿Cuál es mi

problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa este resultado en la práctica?

Un elemento que se logró percibir tanto en la actividad del docente-investigador como de la actividad de los estudiantes fue la vinculación que se tejió entre los elementos que se discutieron, vinculados con las prácticas personales de las personas. Es decir, los temas de los estudiantes fueron, por ejemplo, guías importantes durante todo el proceso investigativo y dichos temas hacen parte de prácticas psicosociales de los estudiantes.

Las acciones dentro de actividad de enseñanza, siempre se encontraron permeadas de la experiencia en espacios cotidianos, es decir, al docente-investigador encontrarse en un proceso de formación universitario en el cual el foco es el aprendizaje de la investigación, existía un proceso de transposición de las enseñanzas de la universidad a la enseñanza en el colegio parte de la investigación. Los seres humanos estamos condicionados por las experiencias personales a partir de la interacción social y es claro que existe un proceso intrapsicológico que determina un proceso interpsicológico.

Los estudiantes que abordaron la temática de sustancias psicoactivas tanto el grupo que problematizaba la legalización de la marihuana, como los que cuestionaron la población de consumo evidenciado en el colegio, presentaron de manera inicial en las primeras fases de la investigación, una posición a favor tanto de la legalización como también del consumo de sustancias psicoactivas, sin embargo, lo que se puede evidenciar es que algunos de los estudiantes cambian de postura al encontrar en la literatura y el los resultados finales de sus investigaciones, ideas opuestas y con argumentos válidos a nivel medicinal y psicológico. Allí el pensamiento estadístico está vinculado con “una comprensión mejorada de una cuestión en contexto.

---

(Pfannkuch y Wild, 2000, p.136) la cual resalta las investigaciones como una herramienta para validar formas de comprender las prácticas sociales y de transformar percepciones sobre las mismas. Además

el uso de actividades contextualizadas puede contribuir a captar el sentido y aplicación de la Estadística en el estudiantado. Además, puede entenderse que la Estadística se desarrollara para aprender más sobre las situaciones del entorno, al crear oportunidades para tener experiencias consistentes con la disciplina, no solo como un conjunto de cálculos y rutinas para responder preguntas sin contextualizar, sino orientadas a la adecuada comprensión de los conceptos y la interpretación de los resultados. (Zamora et al, 2022).

---

## 7. Conclusiones

Los estudiantes al utilizar formularios de Google no realizan procesos algorítmicos con relación a las medidas estadísticas y la creación de gráficos; sin embargo, existe un proceso de transnumeración en diferentes momentos de la práctica de investigación, en especial en la fase de divulgación científica, al momento de re-estructurar los datos para exposiciones finales de sus investigaciones o el desarrollo de posters para la feria de la ciencia.

Las investigaciones realizadas con los estudiantes tienen un enfoque empírico, ya que se originaron a partir de temas de su interés. Estas investigaciones permitieron verificar hipótesis mediante la recopilación de datos, los cuales adquirieron relevancia al reflejar su aplicación en la vida diaria. Además, los resultados fueron comunicados a través de informes escritos y divulgaciones sociales. Las investigaciones también tuvieron un carácter descriptivo, ya que se centraron en la descripción de diversos aspectos de las problemáticas estudiadas utilizando estadísticas descriptivas y gráficos.

La investigación es una práctica adecuada para abordar conceptos estadísticos y dispositivos específicos de la ciencia por parte de los estudiantes. Moura et al. (2010) expresan:

Para que una actividad se configure como humana, es esencial, entonces, que sea movida por una intencionalidad, siendo esta, a su vez, una respuesta a la satisfacción de necesidades que se le imponen al hombre en su relación con el medio en que vive, natural o culturizado (p. 17).

La práctica de investigación se configura como la posibilidad para encaminar la Actividad Pedagógica hacia el aprendizaje de conceptos y el desarrollo del pensamiento estadístico. En palabras de Leontiev (1984), al hablar del marxismo, nos indica “el pensamiento humano como

---

producto del desarrollo histórico-social, como una forma teórica especial de la actividad humana que no es otra cosa que un derivado de la actividad práctica (p. 42).

El ciclo investigativo, dimensión del pensamiento estadístico, es promovido en la mayoría de las investigaciones debido a que los estudiantes tienden a irse por elementos cuantificables. Se desarrolla a partir de una problemática individual y colectiva, una definición y operacionalización de variables, el diseño de instrumentos (tipo encuestas) para recolectar información de muestras reales, se analizan los datos y se divulgan los resultados. Es una tarea que se acerca a las funciones laborales de un profesional estadístico.

Un elemento que es necesario reflexionar es la ausencia de movilización de conceptos estadísticos correspondientes al nivel académico en el cual se encuentran los estudiantes y que se proponen por el MEN; si los estudiantes se encuentran en su etapa final de la secundaria, han estado vinculados a procesos de aprendizaje relacionados con la estadística y se espera que dialoguen con mayor facilidad de conceptos estadísticos y retomen no solo medidas de tendencia central sino también medidas de dispersión o probabilidades y esto no ocurre. Lo anterior demuestra la necesidad de replantear las formas en las cuales se ha llevado la estadística a la escuela. Las investigaciones sin duda alguna promueven el desarrollo del pensamiento estadístico, y son una alternativa con grandes alcances especialmente en la integración o síntesis del problema en contextos particulares, elemento fundamental. En palabras de Batanero (2000):

Los conceptos estadísticos, incluso los más sencillos como la media, mediana y moda tienen un significado complejo y por tanto será necesario un periodo dilatado de enseñanza a lo largo de la educación primaria y secundaria para lograr el progresivo acoplamiento de los

significados personales que construyen los alumnos a los significados institucionales que pretendemos adquieran (p. 10).

El tiempo y los objetivos de la asignatura en la cual se vincularon las investigaciones, tienen efectos importantes frente a los alcances. Es necesario tener espacios de acompañamiento constante con los estudiantes, mayor apoyo por parte de otras áreas del conocimiento y procesos de validación y cualificación de las investigaciones. Una propuesta sería iniciar las investigaciones a partir del grado décimo para tener dos años y duplicar la cantidad de horas de acompañamiento de clase, transversalizar las investigaciones con diversas áreas y que se modifique tanto el nombre de la asignatura como sus principales objetivos, en la búsqueda de relacionarlo en mayor medida con elementos de corte estadístico.

La enseñanza de la estadística a través de investigaciones es un medio potente para incursionar a los estudiantes en experiencias reales basadas en problemáticas percibidas en las prácticas sociales que estimulan el pensamiento estadístico. Incentivar la investigación en los jóvenes es una necesidad relevante en la sociedad actual debido a que es una práctica que los seres humanos han utilizado desde hace siglos y que han posibilitado estar en el mundo. Desarrollar una investigación es el inicio para reconocer un método para conocer la sociedad, además de potenciar competencias matemáticas, y sociales como una forma de pensar. Así, “La clase de estadística debe rescatar ese papel no determinista de la estadística y asumirla como una herramienta metodológica que lleve a los estudiantes a plantearse preguntas y a indagar sobre ellas en forma sistemática” (Zapata-Cardona, 2014).

Los estudiantes al encontrarse inmersos en el desarrollo de un conocimiento empírico, se cuestionan elementos de la cotidianidad, observan frecuencias y transpolan la dificultad a otros

contextos, en palabras de Davidov (1988) el pensamiento empírico se transforma en un pensamiento teórico, en el cual se realizan acciones de generalización y abstracción de elementos sociales y las creaciones de la ciencia y la humanidad a través de la historia.

La Actividad Pedagógica entorno a Cátedra de Investigación, permitió movilizar conceptos estadísticos, profundizar sobre algunos, transformar concepciones que los estudiantes tenían sobre conceptos. Además de como realmente los podemos usar para argumentar y crear diálogos sobre una problemática que interesa y motiva, inclusive a unos más que a otros pero que en los sistemas de actividad que se desarrollan, se lograr consolidar objetivos paralelos en la actividad de investigación.

También, dentro de las investigaciones se movilizan diferentes dispositivos como el de ciencia y el de estadística. Al vincular a los estudiantes en la práctica de la investigación, es posible movilizar a la ciencia como una creación humana desarrollada con diversos fines, de los cuales dichos fines están permeados por principios como la ética y los intereses sociales de preservación de la especie humana además de búsqueda y comprensión de lo considerado “realidad” para este campo. En palabras de Sánchez, (1998)

El proceso del conocimiento parte de lo real objetivo percibido a través de categorías abstractas para llegar a la construcción de lo concreto en el pensamiento. La propia ciencia es una construcción histórica y la investigación científica un proceso continuo insertado en el movimiento de las formaciones sociales, una forma desarrollada de la relación activa entre el hombre y la naturaleza, en la cual el hombre como sujeto construye la teoría y la práctica, el pensar y el actuar en un proceso cognitivo-transformador de la naturaleza (p. 65).

La motivación es un elemento que se puede reflexionar en la presente investigación, debido a que los estudiantes, muestran interés al tener problemáticas propuestas por ellos mismos, además al conocer que, en su mayoría, son problemáticas frecuentes y pensadas a nivel académico por la cultura científica y con aportes para sus propias investigaciones. Las investigaciones son un medio para darle sentido en contextos reales y cercanos a los números que se encuentran a partir de la estadística.

Si se reconoce las matemáticas como conjunto de procesos que se involucran dentro de las prácticas sociales y consideramos la investigación como una práctica, podemos encontrar la importancia de vincular elementos como la estadística dentro de las investigaciones, con el fin de conceder la posibilidad de movilizar conceptos estadísticos con el fin de incentivar el desarrollo del pensamiento humano. Lo anterior a través de problemáticas sociales.

Hay conceptos estadísticos que son movilizados por parte de los estudiantes pero los cuales no les han dado el nombre convencionalmente utilizado por parte de la ciencia pero sin duda alguna los conceptos estadísticos, los objetos de estadísticos son utilizados de manera natural por parte de los seres humanos y es necesario que se movilicen con el fin de darle la posibilidad a las personas que desarrollen un pensamiento crítico y una comprensión del contexto de las prácticas sociales sin duda alguna la persona que tiene competencias y que ha desarrollado capacidades en la utilización de conceptos estadísticos objetos de estadísticos es una persona que puede hacer inferencias de los entornos en los cuales se encuentran y tomar decisiones asertivas.

Sin duda alguna la investigación cualitativa permite cambios constantes durante todo el proceso de investigación; en ese sentido y de manera previa se pretendía desarrollar como técnicas de investigación la entrevista y el grupo focal, sin embargo, bajo las condiciones que se



dieron de manera espontánea se realizaron cambios que permitieron conocer el fenómeno de interés a partir de otras formas. La investigación cualitativa permite un dinamismo no lineal y en diversas direcciones de tal forma que el fenómeno se evidencia.

Es importante de manera previa establecer los instrumentos de recolección de datos como las grabadoras y las videograbadoras además del almacenamiento disponible específicamente si se van a desarrollar videograbaciones debido a que requieren una cantidad de memoria de disco duro para ser guardados. De no tener presente este elemento previsto pueden encontrarse pérdida de elementos valiosos.

Un instrumento importante de la metodología implementada por parte del docente-investigador son las entrevistas realizadas en la feria de la ciencia, las cuales fueron grabadas en audio y video. Las entrevistas fueron momentos auténticos en el sentido en que los estudiantes realizaban exposiciones de manera espontánea y se les realizaban preguntas que permitían un diálogo relacionado con elementos de la investigación y en términos de un problema social o una necesidad del colegio. La feria de la ciencia fue el espacio de divulgación en el cual los estudiantes manifestaron sus sentirse personales para manifestar las problemáticas y discutir elementos metodológicos y analíticos posibles a través de la actividad de investigación. Los docentes, directivos y estudiantes, al involucrarse en dicha actividad, reflexionaron sobre las temáticas y se evidencio a través de sus discursos. Los docentes y directivos manifestaron a través de comunicaciones entre pares y grupos de WhatsApp, la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas con el fin de tener acciones dentro de las problemáticas halladas.

En relación con la Teoría de la Actividad como herramienta para analizar el aprendizaje de los sujetos, y de sus tres generaciones, en un primer momento la tercera generación era

funcional debido a que entre los intereses del docente-investigador, también se encontraba el mejorar las condiciones del curso dentro del colegio. Además, los administrativos deseaban consolidar Cátedra de Investigación como la forma de solventar el *Servicio Social Obligatorio*. Lo anterior se permitía solo a través de la tercera generación debido a que allí se puede analizar los sistemas de actividad que se presentaban. Sin embargo, bajo las posibilidades tanto de tiempo como de diseño metodológico, sólo fue posible analizar la actividad de los estudiantes, por lo tanto, la segunda generación fue la que permitió dicho análisis.

También para desarrollar un análisis apoyado en la tercera generación de la actividad, se requería un estudio longitudinal, para observar cambios en los sistemas de actividad. Aun así, a partir del foco del docente-investigador, se considera que la materia cátedra fue la posibilidad para identificar que si es posible desarrollar investigaciones de manera sistemática y rigurosas para el grado undécimo.

La feria de la ciencia, al ser un espacio que se desarrolla en el colegio de manera anual, fue un espacio ideal para la divulgación científica a toda la comunidad educativa. Se requiere que la feria tenga mayor alcance y se apoye de diferentes áreas como por ejemplo matemáticas y ciencias naturales, para lograr los intereses del colegio y cumplir de manera efectiva con los objetivos del *Servicio Social Obligatorio* propuesto en la normatividad colombiana para bachilleres.

En la secundaria, y en especial en el colegio donde se desarrolló la investigación, es necesario utilizar la ciencia y apoyarla de estadística como dispositivo para a través de investigaciones transversalizar diferentes áreas consideradas adecuadas para el currículo colombiano, como lo son: las matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y cátedra de

investigación, entre otras. Además de reconocer la investigación como practica social e histórica desarrollada por la humanidad a partir de su desarrollo y la sistematización de procesos de exploración. Existe un proceso inductivo por parte de los estudiantes en el que se empezó por una exploración inicial de diversos problemas empíricos pero que al final se puede considerar un acercamiento a la investigación profesional. Además, brindar importancia a la exploración— podría desplegar oportunidades en la clase para potenciar las habilidades investigativas (Zapata-Cardona, 2014).

Las TIC en la actualidad, hacen parte constitutiva de los estudiantes, las investigaciones de los estudiantes no serían posibles si no existiera los dispositivos tecnológicos para el apoyo de elementos tales como: la documentación de la información, el diseño de instrumentos y su recopilación, el análisis de los datos en algunos grupos y los diseños para la divulgación científica. Las tecnologías digitales, son una herramienta llena de posibilidades, a la cual se debe enseñar a darle usos importantes.

Los estudios y las propuestas de la Educación Estadística y la Educación Matemática deben preocuparse por las necesidades en las cuales se encuentran las personas y utilizarlas como medio para movilizar aprendizajes. Además, en la actualidad se requiere que la educación tenga una función para los estudiantes, pero también existan efectos en la sociedad en relación con la toma de decisiones con criterio y consciencia.

La enseñanza de la estadística debe refinarse en la formación de docentes, debido a que ya hay un gran abanico de dificultades evidenciadas en los estudiantes y las metodologías deben vincularse a prácticas cotidianas y necesarias de los estudiantes. Deben crearse experiencias de posibilidad con reconocimiento de elementos sociales y culturales en los cuales el análisis de

---

datos sea latente. Existe una expansión acelerada de la estadística y la enseñanza de la estadística debe adecuarse a dicha expansión.

Por último, la enseñanza de la estadística a través de las investigaciones muestra una transición de la estadística centrada en contenidos y ejercicios, generalmente descontextualizados o indiferentes para los estudiantes, a una estadística posible mediante investigaciones en las que son intrínsecas las medidas estadísticas en la vida de las personas, además de que se relacionan con la práctica profesional en las cuales hay aprendizaje de conceptos y una forma diferente de enseñar estadística. También al reconocerse la importancia del método dentro de la investigación, y la importancia de tener acciones sistemáticas para conocer a mayor profundidad las problemáticas, la investigación se convierte en un medio para conocer y como forma de pensar de manera organizada y objetiva. En definitiva, la investigación como recurso desarrollado a través de la historia por la humanidad, a partir de la transición de procesos naturales de exploración a procesos sistemáticos y rigurosos, se convierte en un medio para desarrollar el pensamiento estadístico y aprender conceptos en el camino.

---

## 8. Referencias

- Agudelo-Palacio, L. C. (2016). *Actividad de aprendizaje de estudiantes de sexto grado, desde las actividades orientadoras de enseñanza de las medidas de tendencia central* [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/5268>
- Arnal, J., Del Rincón, D y Latorre, A. (1994). Investigación educativa, fundamentos y metodología. Labor.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. UNO. 41-58.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada*. 10.13140/RG.2.1.3946.7044.
- Benner, Dietrich. (1996). Allgemeine Pädagogik. Eine systematisch-problemgeschichtliche Einführung in die Grundstruktur pädagogischen Denkens und Handelns. Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Burrill, G. (2020). *Statistical literacy and quantitative reasoning: rethinking the Curriculum*. Michigan State University.
- Campos, C. R. (2016a). *Towards Critical Statistics Education. Theory and practice*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.
- Campos, C. R. (2016b). La educación estadística y la educación crítica. Encuentro colombiano de educación estocástica. Universidad Pontificia Católica de San Pablo (Brasil).
- Cowan J. (1998). On Becoming an Innovative University Teacher. Buckingham: Open University Press. 47.

- Cubero, M. (1994). Algunas derivaciones de la Teoría de la Actividad. *Infancia y Aprendizaje*, 3(18), 67-68. <https://doi.org/10.1174/021037094321268831>
- D'Ambrosio. (1999). Literacy, matheracy and technocracy: a trivium for today. *Mathematical thinging and learning*. 1(2), 131-153.
- Davídov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Editorial Progreso.
- Dubrovsky, S. (2000) Vigostky. Su proyección en el pensamiento actual. Buenos Aires, Argentina: Ediciones novedades educativas.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13639080020028747>
- Engeström, Y. (2007). Collaborative Intentionality Capital: Object Oriented Interagency in Multiorganizational Fields (en línea). <http://libra.msra.cn/Publication/2847868/collaborative-intentionalitycapital-object-oriented-interagency-in-multiorganizational-fields>
- Engeström, Y. (2010). Activity theory and learning at work. University of Helsinki.
- Erausquin, C. (2013). La Teoría Histórico-Cultural de la Actividad como artefacto mediador para construir Intervenciones e Indagaciones sobre el Trabajo de Psicólogos en Escenarios Educativos. *Revista De Psicología*, 13. <https://revistas.unlp.edu.ar/revpsi/article/view/1116>
- Gadamer, H. G. (1997). Texto e interpretación. En J. Domínguez (Ed.). *Hermenéutica* (pp. 77-114). Arco–Libros.

---

Gadotti, M. (1998). Historia de las ideas pedagógicas. siglo xxi editores.

[https://books.google.com.co/books/about/Historia\\_de\\_las\\_ideas\\_pedag%C3%B3gicas.html?id=5xRyyoX\\_FUoC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Historia_de_las_ideas_pedag%C3%B3gicas.html?id=5xRyyoX_FUoC&redir_esc=y)

García, H., Ortiz, A., Martínez, J. y Tintorer, O. (2009). La Teoría de la Actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas. *Inter Science Place*, 2(9). [www.interscienceplace.org](http://www.interscienceplace.org).

García, L. (2011). ¿Qué es un dispositivo?: Foucault, Deleuze, Agamben. *A Parte Rei. Revista de filosofía.*, 1-8.

Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910676>

Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge: The Open University Centre for Mathematics Education.

Hamui-Sutton, A. y Varela-Ruiz, M. (2013). *La técnica de grupos focales. Investigación en Educación Médica*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733230009>

Hernández, R. Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta ed.). McGraw Hill Interamericana.

Hernández, R. Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta ed.). McGraw Hill Interamericana.

Inzunza, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3), 1.30.

- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista educación y pedagogía*. 23(59). 13-36.
- Jaramillo, Diana; Tamayo, Carolina; Charry, Oscar (2022). Etnomatemática, un posible anuncio en educación matemática. En Rodríguez, Mabel; Pochulu, Marcel David; Espinoza, Fabián (Eds.), *Educación matemática: aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos* (pp. 91-117). Argentina: Ediciones UNGS.
- Kant, I. (2003). *Pedagogía*. Madrid: Akal.
- Leontiev, A. N. (1984). *Actividad, conciencia y personalidad*. México D.F., Estados Unidos Mexicanos: Cartago.
- Leontiev, A. N. (2004). *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo, Brasil: Centauro Editora.
- Martínez-Castro, C. (2020). *Ciudadanía crítica en la formación inicial de profesores de estadística*. [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/14473>
- Mass, L., Milián, P., López, A., Tomé, O., Vásquez, Y. y Herrera, L. (2010). Las tareas docentes integradoras dentro de la estructura de la actividad de estudio. *MediSur*, 8(6). 83-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180019985013>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional.



---

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje.*

*Matemáticas.* Ministerio de Educación Nacional.

Montealegre, R. (2005). La actividad humana en la psicología histórico-cultural. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 33-42. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79902304>

Moura, M; Lopes, A; Sampaio, E y Lima, W. (2019). *Atividades para o ensino de matemática nos anos iniciais da educação básica.* Recuperado de [http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro3N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf](http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro3N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf)

Obando, G. (2016). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las Razones, las Proporciones y la Proporcionalidad en los grados 3° y 4° de una institución educativa de la Educación Básica.* [Tesis de doctorado]. Universidad del valle. <http://funes.uniandes.edu.co/10598/1/Zapata2016Sistema.pdf>

Ortiz, A. (2013). *Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje.* Ediciones de la U. Universidad de Magdalena. <https://www.researchgate.net/publication/315835198>

Pfannkuch, M. y Wild, C (2000). Statistical thinking and statistical practice: Themes gleaned from professional statisticians. *Statistical Science*, 15(2), 132-152.

Pfannkuch, M., & Wild, C. (2004). Towards an Understanding of Statistical Thinking. En D. Ben-Zvi, & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 17–46). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Pedraz, A., Zarco, J., Ramasco, M. y Palmar, A. (2014). *Investigación cualitativa.* Elsevier.

Perez, D. (2020). *Organización de la enseñanza del profesor que enseña matemáticas en programas de administración: una posibilidad a partir de estudios de caso.* [Tesis de doctorado, Universidad de Antioquia] Repositorio institucional <https://hdl.handle.net/10495/14789>

- Quintero, M. y Gutiérrez, S. (2018). *Interpretación de gráficos estadísticos: un experimento de enseñanza con estudiantes de sexto grado* [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/12274>
- Radford, L. (2012). A ética do ser e conhecer: rumo a uma teoria cultural da aprendizagem. En L. Radford (Ed.), *Cognição Matemática. História, Antropologia e Epistemologia* (pp. 311–339). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Rigon, A. J., Asbahr, F. S., y Moretti, V. D. (2010). Sobre el proceso de humanizao. En M. O. Moura, *A actividade pedagógica na teoria histórico-cultural* (13-44). Brasília: Liber Livro.
- Rubtsov, V. (1991). *Learning in children: Organization and development of cooperative actions*. Nova.
- Runge, A., Hincapié, A., Muñoz, D., y Ospina, C. (2018). *El campo disciplinar y profesional de la pedagogía en Colombia*. Editorial Universidad Católica de Oriente.
- Sánchez, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa. Presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Sannino, A., Daniels, H., y Gutiérrez, K. D. (Eds.). (2009). *Learning and expanding with activity theory*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511809989>
- Solovieva, Y. (2019). Las aportaciones de la Teoría de la Actividad para la enseñanza. *Educando para educar*, 20(37). 13-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186597>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.

---

Snee, R. (1990). Statistical thinking and its contribution to total quality. *The American Statistician*, 44(2), 116-121.

Tójar, J. (1994). Calidad de los registros de observación en investigación educativa. *Bordón: Revista de Pedagogía*. 46(1), 99-110.  
[https://www.researchgate.net/publication/280881633\\_Calidad\\_de\\_los\\_Registros\\_de\\_Observacion\\_en\\_Investigacion\\_Educativa](https://www.researchgate.net/publication/280881633_Calidad_de_los_Registros_de_Observacion_en_Investigacion_Educativa)

Vega Torres, D. R.; Moreno García, J. E. (2014). Investigación educativa en red: pedagogía, organización y comunicación. *Educ. Educ.* Vol. 17, No. 1, 9-31.

Wertsch, J. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente*. Paidós.

Wild, C. J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–248.

Zamora-Araya, J. A., Aguilar-Fernández, E. y Guillén-Oviedo, H. S. (2022). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria. *Revista Educación*, 46(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.43494>

Zamora, J; Aguilar, E y Guillén, H. (2022). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria *Revista Educación*, 46(1), 1-19.  
<https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.43494>

Zapata-Cardona L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 33, 234-247. <http://hdl.handle.net/10495/4552>

Zapata-Cardona, L. (2014). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. *Unipluriversidad*, 14(1), 53-62.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/19815>

---

Zapata-Cardona, L. (2016). ¿Estamos promoviendo el pensamiento estadístico en la enseñanza?

*Segundo Encuentro Colombiano de Educación Estocástica (2 ECEE)*. Bogotá, Colombia.

Zapata-Cardona, L. Y Rocha. (2011). Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza,

en xiii *Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Recife.

[https://www.researchgate.net/publication/304382138\\_Actitudes\\_de\\_profesores\\_hacia\\_la\\_](https://www.researchgate.net/publication/304382138_Actitudes_de_profesores_hacia_la_estadistica_y_su_ensenanza_1_Teachers%27_attitudes_toward_statistics_and_its_teachin)

[estadistica\\_y\\_su\\_ensenanza\\_1\\_Teachers%27\\_attitudes\\_toward\\_statistics\\_and\\_its\\_teachin](https://www.researchgate.net/publication/304382138_Actitudes_de_profesores_hacia_la_estadistica_y_su_ensenanza_1_Teachers%27_attitudes_toward_statistics_and_its_teachin)

g

Zapata-Cardona, L. y González-Gómez, D. (2017). Imágenes de los profesores sobre la estadística

y su enseñanza. *Educación Matemática*, 29(1), 61–89.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v29n1/1665-5826-ed-29-01-00061.pdf>

Zemelman M., H. (2021). Pensar Teórico y Pensar Epistémico: los retos de las Ciencias Sociales

latinoamericanas. *Espacio Abierto*, 30(3), 234-244.

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/article/view/36823>

Zuluaga, O., Echeverri, A., Martínez, A., Quiceno, H., Sáenz, J., y Álvarez, A. (2003). *Pedagogía*

*y Epistemología*. Cooperativa Editorial Magisterio.

## 9. Anexos

### Anexo 1: Consentimiento informado

#### Consentimiento de Participación – Investigación

Yo \_\_\_\_\_ estoy de acuerdo en participar en la investigación titulada “**Movilización de concepto estadísticos desarrollados por estudiantes del grado undécimo en actividades de investigación**” la cual se desarrolla en el proceso de maestría del profesor Lully Rodrigo Arrieta Quintero de la Universidad de Antioquia. Entiendo que mi participación o la participación de mi hijo es voluntaria y puedo decidir no participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar ninguna razón y sin sufrir ninguna penalización. En caso de haber iniciado participación y decidir dejar de participar, puedo pedir que la información relacionada conmigo no sea tenida en cuenta para la investigación.

**Propósito de la investigación:** Identificar y caracterizar los elementos que movilizan el proceso de comprensión de conceptos estadísticos de estudiantes de undécimo al involucrarse en actividades de investigación.

**Razón por la cual se invita a participar:** Los estudiantes en sus clases y asesorías de Cátedra de Investigación son el medio para cumplir los objetivos de la investigación.

**Procedimiento:** Los estudiantes participarán en el desarrollo de investigaciones y sus discursos serán las fuentes de información. Algunos estudiantes podrían ser invitados a participar en grupos focales para ampliar la comprensión de sus concepciones. Todos los estudiantes serán grabados por audio y video. La información será recolectada directamente en el Colegio de María. Los estudiantes no tienen que desplazarse para participar en la investigación y su vinculación al proyecto será durante el año en curso.

**Beneficios:** Los participantes se beneficiarán de la reflexión práctica que genera pensar asuntos relacionados con la educación estadística y al vincularse directamente a una investigación se promoverán comprensiones sobre el proceso de la misma.

**Riesgos:** No hay riesgos asociados a la participación en este estudio excepto las molestias emocionales que podría generar la video grabación.

**Confidencialidad:** Cualquier resultado de este estudio que pueda dar pistas acerca de la identificación del participante será confidencial. La información será guardada en un archivo con acceso limitado y sólo se permitirá el acceso a la información bajo la supervisión del investigador principal y su asesor y únicamente para fines académicos. Toda la información recolectada en este estudio será confidencial, sólo se usarán seudónimos para escribir el informe final o cualquier publicación derivada de este.

**Preguntas posteriores:** El investigador responderá cualquier pregunta relacionada con palabras que no entienda, conceptos o procedimientos, ahora mismo o en el transcurso del desarrollo de la propuesta, a través de correo electrónico ([lully.arrieta@udea.edu.co](mailto:lully.arrieta@udea.edu.co); ), WhatsApp: 302 3869840, o personalmente en el colegio en cuestión. El participante podrá tomar el tiempo necesario para decidir participar en la investigación.

**Consentimiento:** Entiendo que firmando esta autorización estoy de acuerdo en participar yo o mi hijo de esta investigación. Autorizo que los datos relacionados conmigo sean usados para otros estudios previa aprobación del Comité de Ética de la institución.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en el estudio; que dicha decisión la tomo en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente.

_____ Nombre del participante	_____ Firma	_____ Fecha
_____ Nombre del acudiente (opcional)	_____ Firma	_____ Fecha
_____ Nombre del testigo	_____ Firma	_____ Fecha

## Anexo 2: Acta de grado



### Presentación

Apreciado(a)s investigadores: muchas gracias por contribuir al mejoramiento de las ciencias del conocimiento y a su formación académica. Este ejercicio académico se da en el marco de la Cátedra de la Investigación y tienes entre sus múltiples fines, sustentar las horas de labor social SSEO (Servicio Social Estudiantil Obligatorio) y la investigación desarrollada por el docente de la cátedra en mención.

#### DATOS DE LOS INVESTIGADORES

**Nombres y apellidos:**

**Primer investigador:**

**Segundo investigador:**

**Tercer investigador:**

**Documento de identidad:**

**Primer investigador:**

**Segundo investigador:**

**Tercer investigador:**

**Correo electrónico:**

**Teléfono (s):**

#### DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Paradigma de investigación:**

**Título del Trabajo de grado:**

#### COMPONENTES DEL PROYECTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Por favor documente cada uno de los siguientes aspectos relacionados con el proyecto de Trabajo de Investigación.

**1. TÍTULO**

**Recomendaciones generales:**

Los títulos deben tener coherencia con los objetivos y por supuesto con el contenido de los demás elementos

[Espacio para escribir](#)

**2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ESTADO DEL ARTE**

**Recomendaciones generales:**

¿Se recomienda tener presente un objeto de estudio que haga parte de la investigación, el problema genera una idea clara a nivel conceptual y debe estar sustentado a partir del estado del arte.


[Espacio para escribir](#)

**3. MARCO O REFERENTES TEÓRICOS O CONCEPTUALES**

**Recomendaciones generales:**

### Anexo 3: Normatividad Servicio Social Obligatorio

REPUBLICA DE COLOMBIA



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

RESOLUCION NUMERO 4210 DE 19  
( 12 SET. 1996 )

Por la cual se establecen reglas generales para la organización y el funcionamiento del servicio social estudiantil obligatorio.

**LA MINISTRA DE EDUCACION NACIONAL,**

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las otorgadas por el artículo 148o. de la Ley 115 de 1994 y atendiendo lo dispuesto en el artículo 39o. del Decreto 1860 de 1994, y

**CONSIDERANDO:**

Que el artículo 39o. del Decreto 1860 de 1994, determina el propósito principal y los mecanismos generales para la prestación del servicio social del estudiante, dispuesto en los artículos 66o. y 97o. de la Ley 115 de 1994 y entrega al Ministerio de Educación Nacional la función de establecer regulaciones sobre aquellos aspectos que faciliten su eficiente organización y funcionamiento;

Que la Ley 115 de 1994 concibe el servicio social estudiantil obligatorio como un componente curricular exigido para la formación integral del estudiante en los distintos niveles y ciclos de la educación formal por constituir un programa que contribuye a la construcción de su identidad cultural, nacional, regional y local, y

Que en armonía con lo dispuesto en el artículo 204o. de la misma Ley, el servicio social estudiantil obligatorio se constituye en un mecanismo formativo que permite el desarrollo del proceso educativo de los educandos, no sólo en el establecimiento educativo, sino también en el contexto familiar, en el ambiente y en la sociedad.

**RESUELVE:**

**Artículo 1o.-** La presente resolución establece los aspectos del servicio social estudiantil obligatorio que deben ser tenidos en cuenta por los establecimientos educativos estatales y privados, para cumplir el propósito fundamental de integrar a la vida comunitaria al educando del nivel de educación media académica o técnica, con el fin de contribuir a su formación social y cultural, a través de proyectos pedagógicos tendientes al

## Anexo 4: Carta de aceptación RELME



Ciudad de México, a 30 de mayo de 2023

### **Lully Rodrigo Arrieta Quintero y Diego Alejandro Perez Galeano**

Es para el Comité Organizador de la Trigésimo Sexta Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 36, un gusto informarle que su trabajo:

### **Movilización de Conceptos Estadísticos desarrollada por estudiantes de grado undécimo en Actividad de Investigación**

ha sido aceptado para ser presentado durante la RELME que se llevará a cabo del 24 al 28 de julio del presente año en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México.

Le recordamos continuar con los procesos de pago e inscripción correspondientes para la inclusión de la propuesta en el programa general.

El Comité Académico le agradece nuevamente su interés en la RELME 36 y le desea éxitos en su presentación, convencidos de que su participación contribuirá a fomentar el intercambio y colaboración científica.

Atentamente,

Elizabeth Mariscal Vallarta  
Presidenta Comité Organizador  
RELME 36

Mario Caballero Pérez  
Comisión Académica RELME 36

