



**ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA PARA
FORTALECER EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS**

DIEGO FERNANDO CADENA CARO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES
2024**

**ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN METACOGNITIVA PARA
FORTALECER EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS**

Autor

DIEGO FERNANDO CADENA CARO

**Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las
Ciencias**

Tutora

Mg. DIANA MARCELA GUERRERO OCAMPO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES**

2024

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tenía como objetivo identificar cómo puede afectar la utilización de estrategias de regulación metacognitiva en el análisis e interpretación de datos estadísticos en los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, del municipio de Santiago de Cali.

El estudio desarrollado tuvo un análisis cualitativo de tipo descriptivo, dado que el objetivo de este proyecto no era solo recolectar información de carácter cuantitativo, sino plantear acciones para abordar una situación problema. El desarrollo de la intervención se hizo a través de la aplicación de la unidad didáctica, la cual se desarrolló en tres momentos: Ubicación, desubicación y reenfoque.

El estudio permitió inferir como la existencia y uso de estrategias de regulación metacognitiva, puede mejorar los niveles de análisis e interpretación de datos estadísticos. Esto se puede evidenciar, ya que, al planificar, monitorear y evaluar los procedimientos, los estudiantes abordan con mayor concentración y detenimiento la información presentada, por ende, hay procesos más conscientes en la solución de las situaciones. Las secuencias lógicas o algoritmos que se aplican de manera tradicional pasan a un segundo plano, ya que toma relevancia no solo el método y el resultado, si no también aquellos procesos reflexivos que se generan del mismo.

Palabras clave: Metacognición, Regulación metacognitiva, Análisis e interpretación de datos estadísticos.

ABSTRACT

The objective of this research project was to identify how the use of metacognitive regulation strategies can affect the analysis and interpretation of statistical data in 11th grade students of the Julio Caicedo y Téllez Educational Institution, in the municipality of Santiago de Cali.

The study developed had a qualitative descriptive analysis, given that the objective of this project was not only to collect quantitative information, but to propose actions to address a problem situation. The development of the intervention was done through the application of the didactic unit, which was developed in three moments: Location, dislocation and refocusing.

The study allowed us to infer how the existence and use of metacognitive regulation strategies can improve the levels of analysis and interpretation of statistical data. This can be evidenced, since, when planning, monitoring and evaluating the procedures, students approach the information presented with greater concentration and care, therefore, there are more conscious processes in solving the situations. The logical sequences or algorithms that are applied in a traditional way take a backseat, since not only the method and the result become relevant, but also those reflective processes that are generated from it.

Keywords: Metacognition, Metacognitive regulation, Analysis and interpretation of statistical data.

TABLA DE CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
2	JUSTIFICACIÓN.....	22
3	OBJETIVOS.....	26
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	26
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4	MARCO CONCEPTUAL.....	27
4.1	METACOGNICIÓN.....	27
4.2	LA REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	28
4.2.1	Planeación.....	30
4.2.2	Monitoreo.....	30
4.2.3	Evaluación	31
4.3	MODELACIÓN MATEMÁTICA.....	34
4.3.1	Etapas.....	34
4.4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS	37
5	METODOLOGÍA	40
5.1	ENFOQUE Y ALCANCE	40
5.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO	41
5.3	UNIDAD DE TRABAJO	42
5.4	CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO ..	42
5.5	CONSIDERACIONES ÉTICAS	43
5.6	UNIDAD DE ANÁLISIS	43
5.7	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	44
5.7.1	Instrumentos de recolección de datos	44
5.7.2	Instrumento de registro	45
5.8	UNIDAD DIDÁCTICA.....	46

5.8.1	Estructura de la unidad didáctica	46
5.8.2	Momentos de la unidad didáctica	47
5.9	DISEÑO METODOLÓGICO.....	48
5.10	PLAN DE ANÁLISIS.....	49
6	ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
6.1	ANÁLISIS MOMENTO DE UBICACIÓN	51
6.1.1	Análisis del instrumento inicial para la categoría regulación metacognitiva.....	52
6.1.2	Análisis del instrumento inicial para la categoría interpretación de datos estadísticos	59
6.2	ANÁLISIS MOMENTO DE REENFOQUE.....	64
6.2.1	Análisis instrumento final para la categoría regulación metacognitiva .	64
6.2.2	Análisis del instrumento final para la categoría de análisis e interpretación de datos estadísticos.....	70
6.2.3	Análisis entrevista semiestructurada.....	72
6.2.4	Comparación de resultados momento de ubicación y momento de reenfoque	74
6.2.5	Discusión de los resultados.....	76
7	CONCLUSIONES.....	79
8	RECOMENDACIONES	81
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
10	ANEXOS.....	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2019</i>	12
Figura 2 <i>Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2020</i>	12
Figura 3 <i>Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2021</i>	13
Figura 4 <i>Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2022</i>	13
Figura 5 <i>Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2019</i>	14
Figura 6 <i>Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2020</i>	15
Figura 7 <i>Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2021</i>	16
Figura 8 <i>porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2022</i>	17
Figura 9 <i>Estructura de la unidad didáctica</i>	46
Figura 10 <i>Diseño Metodológico</i>	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de la Regulación Metacognitiva</i>	33
Tabla 2 <i>Categorías y subcategorías</i>	43
Tabla 3 <i>Momentos de la unidad didáctica</i>	47
Tabla 4 <i>Codificación</i>	51
Tabla 5 <i>Niveles de desempeño categoría regulación metacognitiva</i>	52
Tabla 6 <i>Resultados momento de ubicación categoría regulación metacognitiva</i>	59
Tabla 7 <i>Indicadores de desempeño, categoría análisis e interpretación de datos estadísticos</i>	60
Tabla 8 <i>Resultados momento de ubicación categoría análisis e interpretación de datos estadísticos</i>	64
Tabla 9 <i>Resultados momento de reenfoque categoría regulación metacognitiva</i>	69
Tabla 10 <i>Resultados momento de reenfoque categoría análisis e interpretación de datos estadísticos.</i>	72
Tabla 11 <i>Comparación de resultados, categoría regulación metacognitiva</i>	74
Tabla 12 <i>Comparación de resultados, categoría análisis e interpretación de datos estadísticos</i>	75

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Unidad Didáctica	87
Anexo 2 Consentimiento Informado	114

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la institución educativa Julio Caicedo y Téllez, en las prácticas desarrolladas dentro del aula para la enseñanza de las matemáticas se han desarrollado diferentes actividades didácticas, las cuales han estado especialmente relacionadas con el manejo de datos estadísticos, el pensamiento aleatorio y los sistemas de información. Al analizar los resultados, se encontró que los estudiantes presentan dificultades en la resolución de cuestiones relacionadas con el análisis de datos estadísticos, con mayor detalle, se ha podido observar que los estudiantes de grado undécimo al tratar de resolver preguntas de selección múltiple cuya forma de respuesta requería el análisis de datos estadísticos, presentaban dificultades para la interpretación de estos.

Es notorio ver como al intentar recopilar datos y organizarlos, los estudiantes no logran evidenciar que estos son parte de un todo extrayendo información más allá de lo cuantitativo, además no logran identificar la información expuesta en un diagrama de barras, torta, líneas o de dispersión. La carencia de este tipo de habilidades, impide interpretar correctamente aquella información estadística, entorpeciendo procesos como la formulación, ejecución y seguimiento de cualquier proyecto, ya sea de carácter socio comunitario o de investigación.

En el texto guía “Análisis del dato estadístico” los autores Julio César Falcón y Roberto Herrera (2005) plantean en sus conclusiones finales la potencia de la estadística como una herramienta fundamental para desarrollar este tipo de habilidades, estableciendo como estándar básico el manejar con soltura un lenguaje estadístico revestido con una gran sencillez y comprensible, el cual permita una fluida comunicación dentro de un grupo de trabajo interdisciplinario y que al mismo tiempo pueda apoyar la resolución de una gran cantidad de situaciones que requieran el estudio de un conjunto de datos para su mejor comprensión y aporte de soluciones.

En la investigación “Representación gráfica en el Análisis de Datos”, los autores Pértega Díaz y Pita Fernández (2001) abordan el concepto de representación gráfica para plasmar los resultados de un estudio descriptivo, constatando su utilidad en el proceso de análisis estadístico y la presentación de datos. En este se describen los distintos tipos de gráficos que podemos utilizar y su correspondencia con las distintas etapas del proceso de análisis, ya que, aunque se aconseja que la presentación de datos numéricos se haga habitualmente por medio de tablas, en ocasiones un diagrama o un gráfico pueden ayudarnos a representar de un modo más eficiente nuestros datos.

En el proyecto de investigación que se trabajó, se buscaba mejorar la comprensión de los diferentes diagramas o gráficos, los cuales son de gran apoyo al momento de representar información. En el análisis de los resultados de las pruebas SABER de los últimos 4 años se puede observar como el nivel de acierto en preguntas relacionadas con el componente aleatorio del análisis de datos estadísticos (comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos), tan solo reporta alrededor de un 30% de preguntas correctamente respondidas situándolos en un nivel de desempeño básico, frente a aquellas preguntas en las que se evaluaban solución de problemas e implementación de estrategias en las cuales el porcentaje de preguntas bien respondidas rondaba 65% según el código de colores utilizado por el ICFES situando a los estudiantes en un nivel de desempeño alto.

Las gráficas que se muestran a continuación, corresponden a la gráfica 4.4 de el análisis de resultados otorgados a la institución por el ICFES.

Figura 1 Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2019

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	42%	48%	50%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	49%	54%	57%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	30%	37%	39%

N.D.: no hay información disponible.

Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes prueba saber (2019)

Figura 2 Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2020

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	50%	51%	53%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	37%	38%	39%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	47%	48%	51%

N.D.: no hay información disponible.

Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes Prueba Saber (2020)

Figura 3 Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2021

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	28%	30%	32%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	47%	47%	49%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	52%	52%	54%

N.D.: no hay información disponible.

Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes Prueba Saber (2021)

Figura 4 Porcentajes promedio de respuestas correctas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2022

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	47%	51%	52%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	28%	30%	30%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	48%	50%	52%

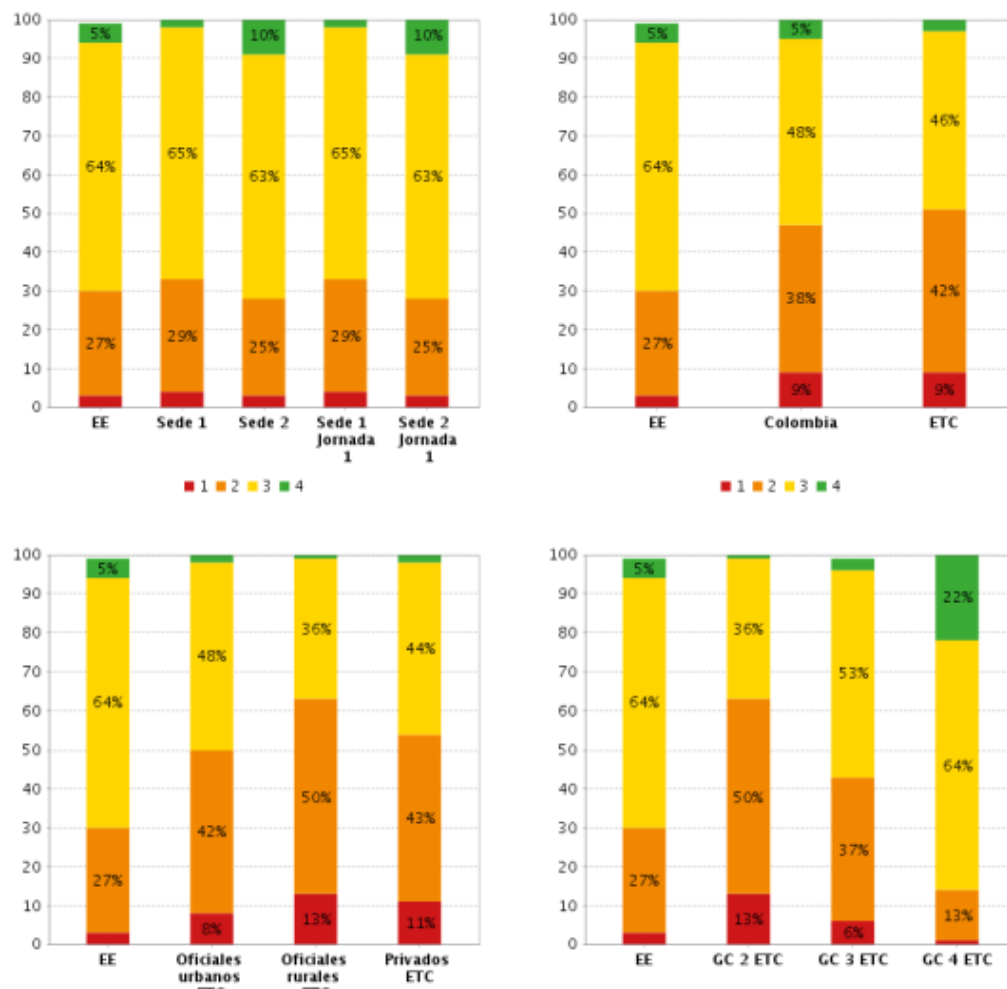
N.D.: no hay información disponible.

Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes prueba saber (2022)

Las gráficas que se muestran a continuación, corresponden a la gráfica 4.3 de el análisis de resultados otorgados a la institución por el ICFES, en la cual se muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para la prueba de matemáticas del

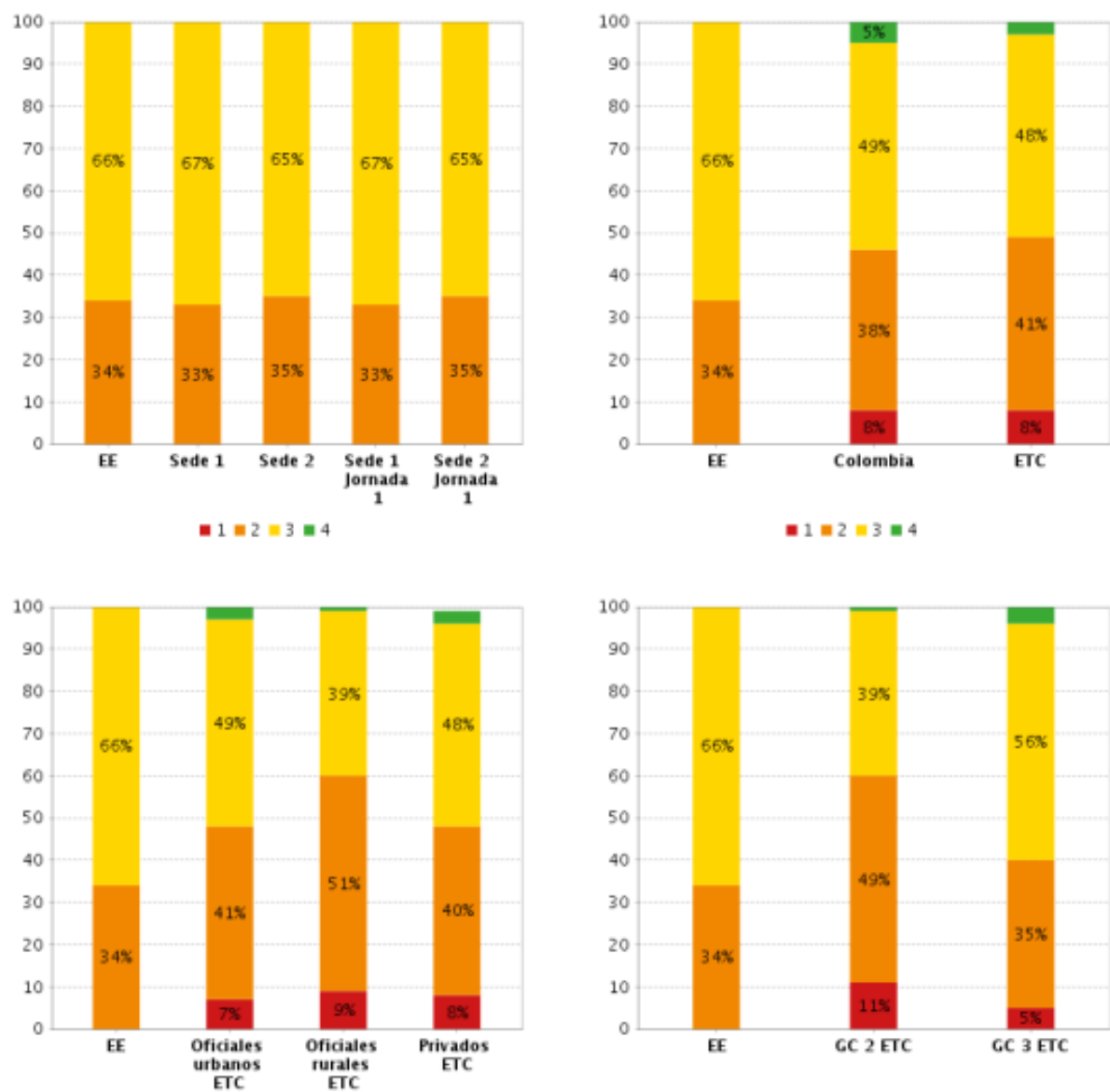
examen. El escenario ideal es aquel en el cual los segmentos de color verde y amarillo ocupen la mayor parte de la barra.

Figura 5 Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2019



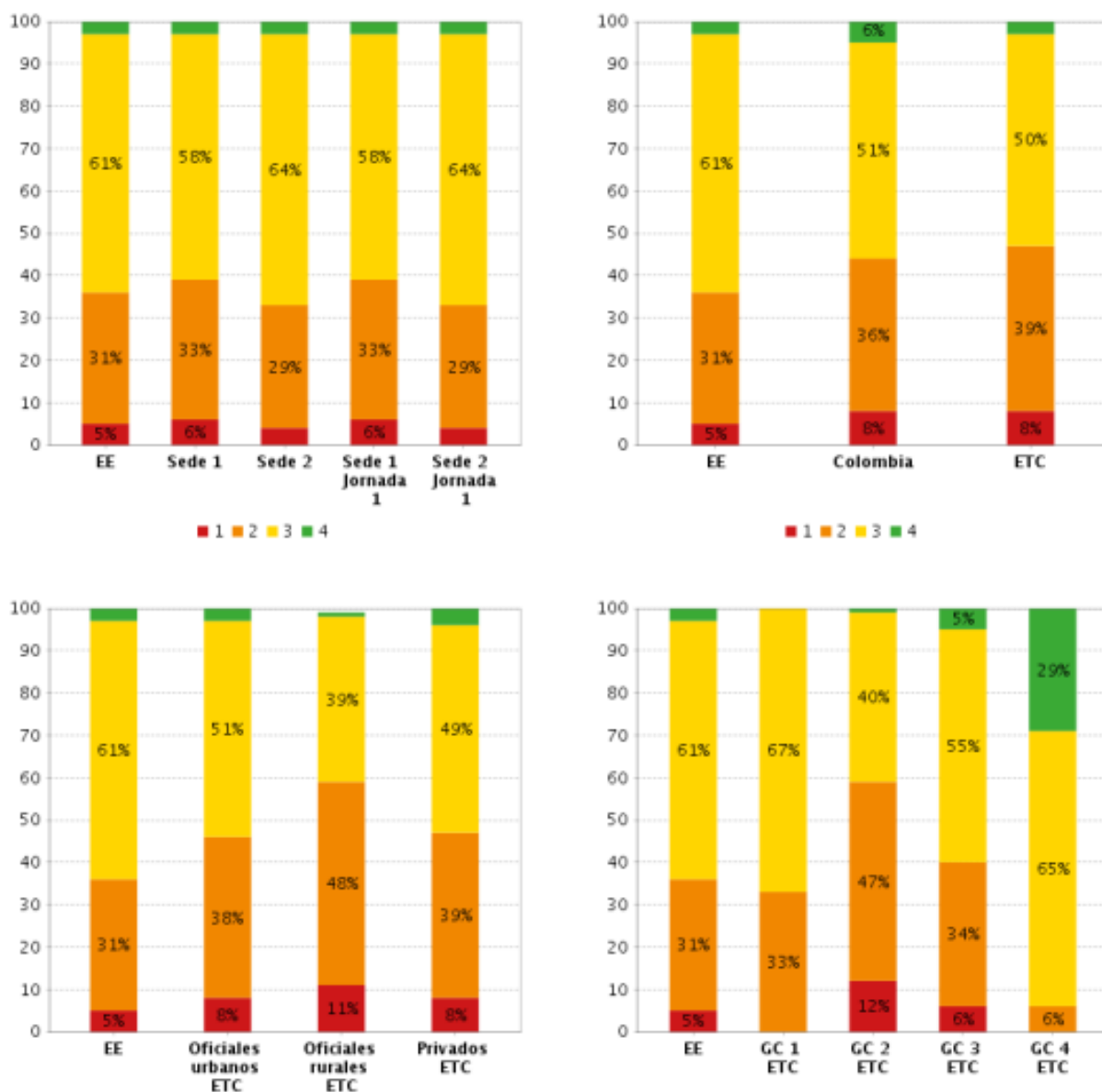
Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes Prueba Saber (2019)

Figura 6 Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2020



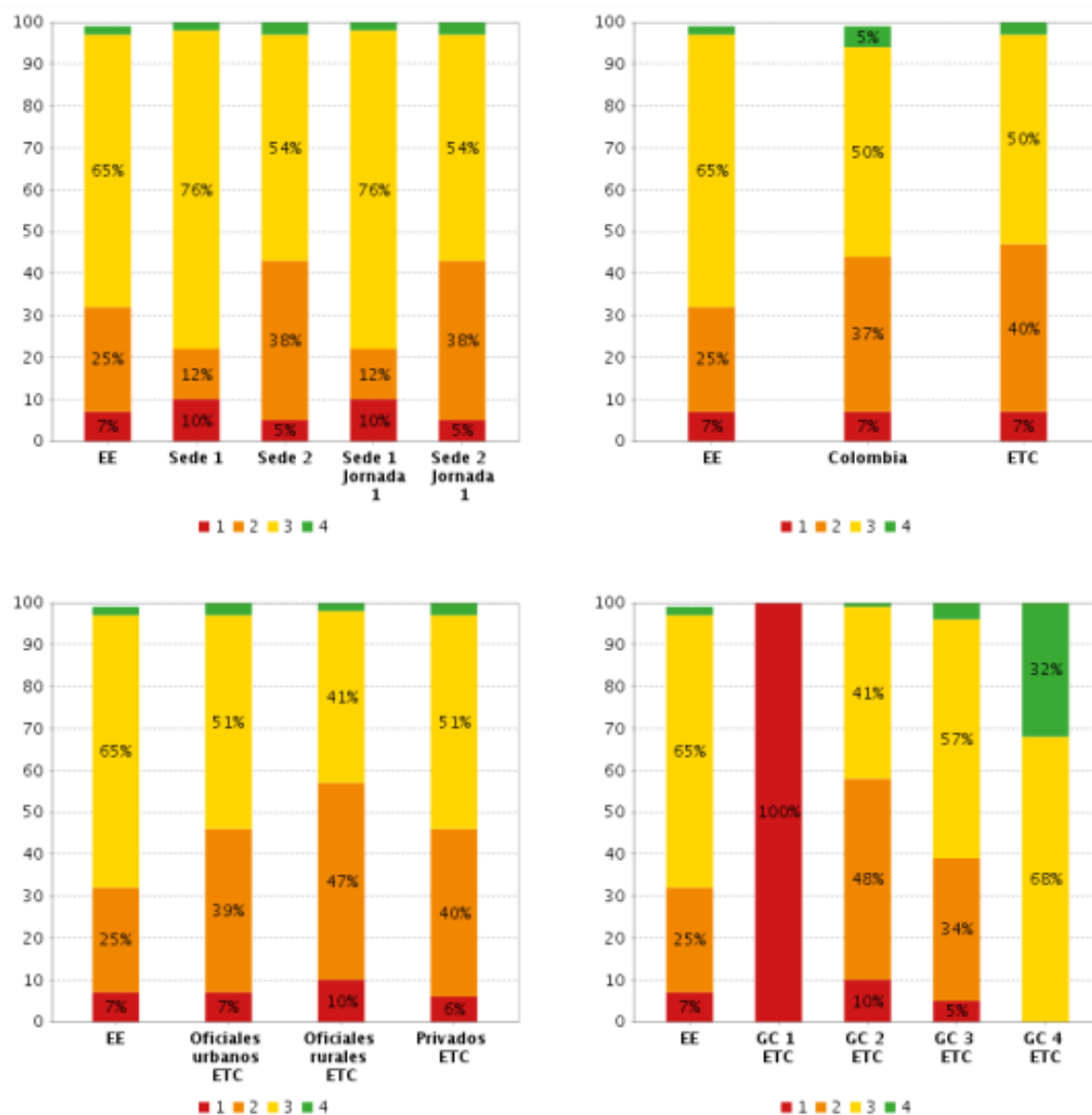
Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes prueba saber (2020)

Figura 7 Porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2021



Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes prueba saber (2021)

Figura 8 porcentajes promedio de respuestas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas año 2022



Fuente: Ministerio de Educación. Aprendizajes Prueba Saber (2022)

Los resultados anteriormente plasmados, evidencian la diferencia en los resultados obtenidos cuando los tipos de respuesta eran de aquellas preguntas en las que se evaluaban competencias como solución de problemas e implementación de estrategias frente a aquellas cuya forma eran preguntas relacionadas con el componente aleatorio del análisis de datos estadísticos (comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos) nos muestra la esencia del problema, siendo esta la imposibilidad interpretar un modelo matemático basado en elementos estadísticos, lo que generaba que aquellas respuestas expresadas como modelos matemáticos utilizando elementos estadísticos no fueran correctamente interpretadas.

Desde la mirada de Brown (1985), las deficiencias en el manejo de competencias matemáticas tales como la modelación matemática y la interpretación de datos, impiden que los estudiantes logren comprender el significado que cada símbolo matemático está expresando en un contexto determinado.

Esto conlleva a que en el proceso de construcción del conocimiento se genere un obstáculo cognitivo, el cual no les permite ir más allá, limitando sus procesos a desarrollos puramente mecánicos sin efectuar las reflexiones propias de la metacognición. visto desde Obonaga (2018), es necesario desarrollar estrategias que le permitieran al estudiante tener un mayor control sobre sus procesos de pensamiento y con esto llegar a procesos de metacognición que logren derribar aquel obstáculo que impide el análisis conceptual y con esto generar reflexiones más profundas, las cuales le otorguen al estudiante un mayor discernimiento de la información y por lo tanto una mayor comprensión de la misma sin importar la forma en la que esta se expresara.

Mato-Vázquez et al. (2017) realizaron un estudio llamado “Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas” en el cual se analiza la inclusión de estrategias de regulación metacognitiva en el aprendizaje de matemáticas con estudiantes de sexto grado de primaria. Los resultados muestran mejoras en atención, comprensión, cooperación, resolución de problemas, procesos de aprendizaje, confianza en uno mismo y motivación tras una prueba diagnóstica (pre-test) y una segunda prueba de

comparación (post-test). Las estrategias metacognitivas permiten al estudiante monitorear la comprensión, detectar errores y examinar conocimientos previos.

Con los resultados de este estudio, se precisa la necesidad de estructurar un plan que permita al estudiante regular sus procesos de pensamiento, desde el análisis de insumos que se tienen para desarrollar o resolver un problema, pasando por el desarrollo del mismo dando siempre la oportunidad de efectuar ajustes sobre la marcha, evaluando los avances y corrigiendo o ajustando la estrategia para que esta finalmente los ayude a dar solución o respuesta a la problemática planteada.

Quintero García (2014) realizó una investigación de tipo cualitativa el cual tuvo como objetivo reconocer las dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas. Dentro de los resultados se destaca que la dificultad para recordar y la falta de atención en clase parecen estar asociadas al fracaso durante la solución de problemas en contextos matemáticos, en todos los niveles de la secundaria, además, no entender el problema es frecuente en casi todos los grados y está comúnmente relacionado con la falta de análisis y a su vez con deficiencias en la comprensión lectora.

Ampliando el contexto, Pulido (2014) realizó un estudio llamado “Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos”, en el cual se busca caracterizar los procesos metacognitivos de estudiantes de alto y bajo rendimiento en matemáticas de noveno grado al resolver problemas relacionados con las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división. La investigación fue cualitativa y descriptiva. Resultó que los procesos metacognitivos no tienen una secuencia lineal, sino que, por el contrario, su relación casi se superpone, influyéndose mutuamente y ocurriendo simultáneamente: en la planificación, la regulación y la evaluación

Este estudio describe a través de un proceso de caracterización aquellos rasgos que definen por qué un estudiante se encuentra en un nivel de desempeño alto mientras otro se encuentra en uno bajo y la conclusión a la que llega es que el nivel de desempeño está

sujeto no solo a la estructura de pensamiento del estudiante, sino también a la o las estrategias que este utiliza en su proceso de aprendizaje para resolver problemas, lo que refuerza aún más la necesidad de implementar aquellas estrategias de regulación metacognitiva que le permitan al estudiante tener un mayor control frente a sus procesos de pensamiento, evaluando el cómo optimizar procesos con las herramientas que en el momento posee.

Estas estrategias de regulación metacognitiva deben propender a el fortalecimiento de aquellas habilidades que permitan la comprensión y construcción de modelos matemáticos que den sentido a un problema real, evidenciando una estructura lógica en el mismo, la cual puede ser desarrollada desde los elementos matemáticos ya conocidos.

En el artículo “Experiencia del proceso de modelación matemática como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática financiera” El objetivo de los autores Grueso Cárdenas et al. (2020), en este artículo es dar a conocer el desarrollo de la implementación de una experiencia de investigación basada en el proceso de modelación matemática como estrategia didáctica del aprendizaje en matemática financiera. Primero identificaban el problema, una vez identificado el problema que presentaban las personas en el proceso de formación estadística al emplear las herramientas de matemática básica, se evidencia la dificultad para hacer transposiciones didácticas entre el concepto estadístico y las relaciones matemáticas que este contempla, desarrollando un modelo, el cual lograba a través de su desarrollo explicar cómo los elementos matemáticos comunes eran el fundamento de los análisis estadísticos estudiados.

Huincahue et al. (2016) realizaron un estudio llamado “*Postura científica de la modelación matemática y su impacto en la enseñanza y aprendizaje*” donde se aborda el concepto de modelación matemática desde un carácter científico, apoyándose en un marco conceptual que incluye: ciclos de modelación, perspectivas de modelación y competencias de modelación. Se abordarán otros tópicos asociados a intervenciones del docente mientras se realizan tareas de modelación y evaluación.

En relación a mi proyecto de investigación, los resultados obtenidos en los artículos antes mencionados explican cómo desde los elementos matemáticos básicos se pueden

hacer interpretaciones profundas y precisas de aquella información planteada como datos estadísticos.

Definido el contexto, surge la pregunta central, la cual vincula tres categorías de desarrollo, definiendo la situación problema que se pretende solucionar en la institución junto con nuestros estudiantes. la pregunta problematizadora como centro de la intervención queda definida de la siguiente manera:

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo fortalecer el análisis e interpretación de datos estadísticos promoviendo el uso de habilidades de regulación metacognitiva en los estudiantes de grado undécimo de la institución Julio Caicedo y Téllez sede Francisco de Paula Santander?

2 JUSTIFICACIÓN

Una investigación que vincule estrategias de regulación metacognitiva para mejorar los procesos de modelación matemática es importante por varias razones y estas son:

Mejora del aprendizaje: La modelación matemática es una habilidad compleja que implica la resolución de problemas del mundo real a través de modelos matemáticos. La regulación metacognitiva, que incluye la conciencia y el control de los procesos de pensamiento, puede ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios enfoques y estrategias, lo que a su vez puede mejorar su aprendizaje y comprensión de las matemáticas.

Transferencia de habilidades: Las estrategias de regulación metacognitiva pueden enseñar a los estudiantes cómo abordar problemas de modelación matemática de manera más efectiva. Estas habilidades de autorregulación pueden transferirse a otras áreas de la vida académica y profesional, lo que hace que la investigación en este campo tenga un impacto más amplio.

Solución de problemas del mundo real: La modelación matemática se utiliza para resolver problemas del mundo real en áreas como la ingeniería, la ciencia, la economía y la medicina, con eso se mejora la capacidad de los estudiantes para abordar estos problemas de manera efectiva a través de estrategias de regulación metacognitiva puede tener un impacto significativo en la sociedad.

Avance en la educación matemática: La investigación en este campo puede contribuir al avance de la pedagogía matemática al proporcionar nuevas ideas y enfoques para la enseñanza de la modelación matemática. Esto puede beneficiar a los educadores y a los estudiantes al proporcionar métodos más efectivos y eficientes.

La novedad de esta investigación, radica en que se vinculan tres categorías, la regulación metacognitiva, la modelación matemática y el análisis de datos estadísticos, radica en que la combinación de ellas, potencia la concepción, análisis y desarrollo de problemas de alta complejidad, desarrollando nuevas fortalezas como las son:

Integración interdisciplinaria: La investigación que abarca estas tres categorías implica la colaboración de expertos de diferentes campos, lo que puede llevar a un enfoque interdisciplinario que aborda problemas desde múltiples perspectivas.

Aplicación práctica: La combinación de regulación metacognitiva, modelación matemática y análisis de datos estadísticos puede permitir la resolución de problemas complejos en diversas áreas, desde la educación hasta la ciencia y la ingeniería.

Desarrollo de nuevas metodologías: La integración de estas categorías puede requerir la creación de nuevas metodologías de investigación que sean específicas para el problema en cuestión, lo que aporta innovación al campo.

Ampliación del conocimiento existente: Al combinar estas categorías, es posible obtener una comprensión más profunda y holística de los fenómenos estudiados, lo que puede llevar a descubrimientos y avances novedosos.

En resumen, la novedad en la investigación que vincula la regulación metacognitiva, la modelación matemática y el análisis de datos estadísticos reside en su potencial para abordar problemas de manera integral y creativa, lo que puede generar impactos significativos en diversos campos.

La pertinencia de hacer una investigación que vincule estrategias de regulación metacognitiva para mejorar los procesos de modelación matemática en el análisis de datos estadísticos, se puede expresar desde diferentes enfoques como serían:

Mejora en los procesos de aprendizaje: La metacognición se refiere a la capacidad de reflexionar sobre el propio proceso de pensamiento y aprendizaje. Al aplicar estrategias de regulación metacognitiva, los estudiantes pueden monitorear y controlar su comprensión y resolución de problemas matemáticos, lo que puede llevar a un aprendizaje más efectivo.

En procesos de modelación matemática: La modelación matemática implica la representación de situaciones del mundo real en términos de conceptos matemáticos. La aplicación de estrategias de metacognición puede ayudar a los estudiantes a planificar, evaluar y ajustar sus modelos, lo que mejora la calidad de sus análisis y predicciones.

Al abordar datos estadísticos: En el análisis de datos estadísticos, la metacognición puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor las distribuciones de datos, identificar patrones y tomar decisiones informadas sobre qué técnicas estadísticas utilizar. Esto es esencial en un mundo cada vez más centrado en la información y los datos.

Al resolver de problemas: Las estrategias de regulación metacognitiva promueven habilidades como la autorreflexión, la planificación y la autorregulación, que son fundamentales en la resolución de problemas matemáticos y el análisis de datos.

En la investigación educativa: La investigación en este ámbito puede contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas más efectivas y a la mejora de la enseñanza de las matemáticas y la estadística, lo que a su vez beneficia a los estudiantes y a la sociedad en general.

Es así como una investigación que vincule estrategias de regulación metacognitiva para mejorar los procesos de modelación matemática en el análisis de datos estadísticos se transforma en una herramienta útil por varias razones y puede beneficiar a diferentes grupos de personas:

En los estudiantes: Ayuda a mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas y estadísticas, ya que fomenta la autorregulación del proceso de aprendizaje y la toma de decisiones informadas al resolver problemas estadísticos.

En los maestros: Proporciona herramientas pedagógicas efectivas para enseñar y evaluar la modelación matemática y el análisis estadístico, lo que puede llevar a una mejor enseñanza y resultados académicos.

Investigadores en educación: Contribuye a la comprensión de cómo las estrategias de regulación metacognitiva afectan el aprendizaje de las matemáticas y la estadística, lo que puede informar prácticas educativas futuras

En conclusión, podemos decir que la integración de estrategias de regulación metacognitiva y la modelación matemática en el análisis interpretación de datos estadísticos en la institución educativa Julio Caicedo y Téllez en el grado once se puede justificar desde

elementos como la importancia del mismo, la pertinencia al momento de ser aplicado y la novedad frente a los procesos conjuntos que se desarrollan.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el análisis e interpretación de datos estadísticos promoviendo el uso de estrategias de regulación metacognitiva en los estudiantes de grado undécimo de la institución Julio Caicedo y Téllez sede Francisco de Paula Santander.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las habilidades de regulación metacognitiva inicial y los niveles de desempeño iniciales que utilizan los estudiantes para resolver problemas de interpretación y comprensión de diagramas estadísticos.
- Implementar estrategias para el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva que permitan fortalecer la interpretación de datos estadísticos.
- Describir los cambios en las habilidades de regulación metacognitiva inicial que utilizan los estudiantes para resolver problemas de interpretación y comprensión de diagramas estadísticos, una vez implementada la unidad didáctica

4 MARCO CONCEPTUAL

4.1 METACOGNICIÓN

El concepto de metacognición hace referencia a la capacidad que tienen las personas para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y forma de aprender. La metacognición permite a las personas conocer y regular los procesos mentales básicos que influyen en su conocimiento. Esta habilidad avanzada se caracteriza por un alto nivel de conciencia y control voluntario, ya que permite controlar otros procesos cognitivos más simples.

Conocer el propio conocimiento significa que uno puede ser consciente de su estilo de aprendizaje y comprender por qué los resultados de una actividad fueron positivos o negativos, lo que induce procesos reflexivos. La metacognición aplicada a la educación, se refiere al control que se realiza durante el aprendizaje e incluye la planificación de las funciones cognitivas, la gestión del proceso intelectual y la evaluación de resultados. El concepto de metacognición apareció hace relativamente poco tiempo. Se convirtió en tema de investigación psicológica a finales de la década de 1970 en el estudio de algunos de los procesos cognitivos de Flavell.

Según Flavell, la metacognición se desarrolla en una persona porque es un ser vivo que piensa y tiende a cometer errores, cuando piensa necesita algún mecanismo que le permita regular esos errores. Además, la metacognición es importante para las personas porque les permite planificar y tomar decisiones informadas sobre aspectos de sus vidas en general. Desde entonces, la investigación se ha centrado en examinar los procesos mentales en los que los estudiantes eficaces participan consciente y conscientemente cuando aprenden, resuelven problemas, completan tareas académicas o adquieren conocimientos. En el estudio de la metacognición se distinguen tres aspectos clave: uno de conocimiento declarativo, otro de conocimiento instrumental o condicional y un conocimiento condicional.

El conocimiento declarativo permite a las personas saber qué procesos cognitivos utilizan (es decir, conocimiento sobre las personas); por qué una tarea es relativamente más difícil que otra y qué estrategias son las más adecuadas para resolverlas (familiaridad con la

tarea); un conjunto de estrategias que cualquiera puede utilizar (conocimiento de las personas). En otras palabras, es el conocimiento sobre nosotros mismos como aprendices y sobre cómo funciona la mente. Incluye el conocimiento sobre nuestras fortalezas y debilidades, nuestras preferencias de aprendizaje y la comprensión de las estrategias cognitivas que podemos utilizar para abordar diferentes tareas.

Por otro lado, está el conocimiento procedimental, es decir, la capacidad de una persona para controlar sus procesos cognitivos. Esto incluye planificar el aprendizaje, monitorear el progreso del aprendizaje y evaluar los logros, es decir que se refiere a la comprensión de las estrategias y técnicas específicas que podemos utilizar para llevar a cabo tareas cognitivas.

Finalmente, tenemos el conocimiento condicional, este es el conocimiento sobre cuándo y por qué aplicar ciertas estrategias metacognitivas. Implica la capacidad de adaptar nuestro enfoque y utilizar estrategias diferentes según las demandas de la tarea y el contexto en el que nos encontremos. Para este proyecto de investigación, al ser de profundización, tendremos un enfoque pronunciado hacia el desarrollo del conocimiento procedimental y el conocimiento condicional, ya que estos dan el esquema que se debe desarrollar para el desarrollo de habilidades propias del conocimiento.

4.2 LA REGULACIÓN METACOGNITIVA

En palabras de Vigotsky (1968), la metacognición, es el conocimiento que tenemos de todas las operaciones mentales; es decir, en qué consisten, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan o interfieren en su operatividad, entre otros, con esto no solamente tenemos en nuestro cerebro un banco de herramientas disponibles en todo momento, sino que además podemos generar una secuencia lógica de desarrollo para dar solución a situaciones de manera sistemática y organizada.

En palabras de Flavell (1979), la metacognición implica el conocimiento de la propia actividad cognitiva y el control sobre dicha actividad, es decir, conocer y controlar. Primero conocer la propia cognición quiere decir tomar conciencia del funcionamiento de

nuestra manera de aprender y con esto poder controlar el ritmo de aprendizaje ajustando tanto las estrategias como los momentos para la misma.

Desde la perspectiva de Schraw (como se citó Tamayo, 2006), la regulación metacognitiva se refiere a un conjunto de actividades que ayudan a un estudiante a gestionar su aprendizaje, se refiere a las decisiones del estudiante antes, durante y después de completar una tarea de aprendizaje específica. Se espera que la regulación metacognitiva mejore el rendimiento de diversas maneras: mejora el uso de la atención, aumenta la conciencia de las dificultades de comprensión y mejora las estrategias existentes, de tal manera que al final se observó un aumento significativo en el aprendizaje en cuanto al ajuste de funciones y comprensión además de esto, el uso de estrategias metacognitivas.

Según Tamayo (2015), se evidencia una mejora significativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, cuando en estos se incluye la regulación del aprendizaje ya que se potencia en gran manera la comprensión de las actividades propuestas. Por otro lado, los autores Vesga et al. (2015) afirman que "la regulación metacognitiva ocurre cuando los individuos usan sus habilidades metacognitivas para dirigir su conocimiento y pensar en los conocimientos y estrategias que poseen, cómo, cuándo y por qué los usan".; aplican habilidades como la planificación, la autocorrección y el establecimiento de objetivos para mejorar el uso de sus recursos cognitivos.

Finalmente, en lo planteado por Contreras Obonaga (2018), la regulación metacognitiva, va encaminada a identificar junto con el estudiante aquellas actividades y estilos más apropiados para tener la capacidad de controlar los procesos de pensamiento y aprendizaje, logrando construir la mejor estrategia para alcanzar los logros tanto propuestos por el docente quien se transforma en un mediador del proceso como los personales. La participación del estudiante tiene que ser como agente activo de la intervención, ya que esta debe ir más allá del conocimiento de aula, trascendiendo e impactando los diferentes entornos sociales del individuo (estudiante) mejorando así el proceso de construcción de un nivel académico satisfactorio.

Según Brown (1987), resultan ser subcategorías de la regulación metacognitiva:

4.2.1 Planeación

Es el proceso que se debe hacer antes de comenzar a desarrollar nuestro proyecto de aprendizaje, identificando cuales son las mejores estrategias para desarrollarlo y cuáles son los factores que afectan el rendimiento, al planificar, cada individuo considera de manera consciente como va a abordar una tarea o situación problema, para esto identifica los recursos con los que cuenta tales como tiempo, espacios, herramientas y conocimientos previos. Según Flavell (1979), la planeación en la metacognición se relaciona con la capacidad de anticipar y organizar estratégicamente los pasos necesarios para abordar una tarea. Implica reflexionar sobre el propio conocimiento y habilidades, establecer objetivos y desarrollar un plan de acción para lograr esos objetivos. En resumen, para Flavell el contexto de la metacognición implica la capacidad de pensar sobre cómo pensar y de organizarse de manera efectiva para lograr metas cognitivas.

En el contexto de la educación, la planeación metacognitiva se relaciona con la capacidad de los estudiantes para planificar sus procesos de aprendizaje. Esto incluye establecer metas claras, seleccionar estrategias apropiadas para la tarea, supervisar activamente el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario. La metacognición permite a las personas ser conscientes de sus propios pensamientos y procesos mentales, lo que puede mejorar significativamente la eficacia de su aprendizaje y desempeño académico.

Por lo tanto, podemos decir finalmente que la planeación metacognitiva implica pensar conscientemente en cómo abordar una tarea, utilizando la autorreflexión y la conciencia de los propios procesos cognitivos para optimizar el rendimiento.

4.2.2 Monitoreo

Esta etapa hace referencia a esa supervisión que se tiene que dar en medio del proceso, esta nos da la posibilidad de entender y hacer variaciones en la implementación de estrategias, las cuales a nuestro parecer son la hoja de ruta para desarrollar un problema, por lo tanto, es el seguimiento que se realiza durante la ejecución de una tarea, esta se desarrolla haciendo preguntas, siguiendo el plan elaborado, corrigiendo el tiempo y

optimizando el esfuerzo requerido para completar la tarea. Si en medio del proceso se evidencia que no se están obteniendo los resultados esperados, se procede a elegir estrategias alternativas si las propuestas previamente no son efectivas. Para Tamayo, (2006, p. 128) monitorear se refiere a la posibilidad de que, al realizar una tarea, sea necesario comprender y cambiar su desempeño.

Esta es una parte central del desarrollo metacognitivo, las definiciones de metacognición incluyen el monitoreo estratégico de los procesos cognitivos, incluidas actividades como predecir, monitorear, coordinar y revisar. Estas evidencian la capacidad del estudiante para seguir el plan y garantizar su eficacia. El control o monitoreo, implica acciones regulatorias metacognitivas que desempeñan un papel clave a la hora de centrarse en la resolución de una tarea (problema).

El monitoreo, o control, es un componente procedimental que se forma desde el momento de iniciar la ejecución de medidas o tareas, que puede expresarse como la actividad de comprobar, corregir y revisar la estrategia utilizada.

La idea principal de la enseñanza metacognitiva, o aprendizaje autorregulado, es que el alumno es un participante competente, intencional y activo que puede iniciar y dirigir su propio aprendizaje. Así, “cuando los sujetos monitorean y controlan las estrategias que utilizan, se optimiza su capacidad de resolución de problemas. En palabras de Swanson, citado en Kapa (2002), el nivel metacognitivo apoya el nivel cognitivo porque activa factores de seguimiento y control durante la resolución de problemas.

4.2.3 Evaluación

La aplicación de esta etapa no ha sido la correcta durante mucho tiempo, ya que su desarrollo estaba propuesto únicamente como etapa final de un proyecto, en la cual se esperaba tan solo dar una conclusión acerca de la efectividad de la aplicación de una estrategia, pero esta va mucho más allá, el proceso de evaluación debe permear toda la estrategia de principio a fin, otorgando información que permita efectuar correcciones a tiempo, logrando optimizar los resultados de la aplicación de una o más estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es por esto que esta subcategoría se desglosa a su vez en 3 subcategorías permeando toda la intervención, y estas son:

Primero tenemos la evaluación Inicial (Preinstruccional): Se realiza antes de que comience la instrucción para evaluar el nivel de conocimiento y habilidades previas del estudiante en el idioma objetivo. Esto ayuda a adaptar la enseñanza según las necesidades individuales.

Posteriormente la evaluación Formativa (o sea durante la Instrucción): Se lleva a cabo durante el proceso de enseñanza para monitorear el progreso del estudiante y proporcionar retroalimentación continua. El objetivo es mejorar el aprendizaje ajustando la instrucción según las áreas que necesitan refuerzo.

Y, finalmente, la evaluación sumativa (al finalizar la instrucción): Se realiza al final de un periodo de instrucción para medir el nivel general de logro del estudiante. Es una evaluación más formal y puede incluir exámenes finales, proyectos, entre otros.

Tabla 1 Operacionalización de la Regulación Metacognitiva

Subcategorías	Comprensión de lectura	Resolución de problemas
Planificación	Antes de leer • Reflexión previa sobre el tema • Activación de conocimientos previos • Precisión de los propósitos de la lectura • Definición de la estrategia a utilizar en la lectura • Anticipación de posibles limitaciones	Situación inicial • Identificación de los datos del problema • Comprensión y representación del problema • Clarificación del objetivo, meta o incógnita • Definición de la estrategia de resolución • Anticipación de posibles limitaciones
	Durante la lectura • Control de la comprensión • Identificación de dificultades y sus causas • Flexibilidad para cambiar de estrategia	Proceso de resolución • Control del proceso de resolución • Toma de decisiones sobre el progreso • Identificación de dificultades y sus causas • Flexibilidad para cambiar de estrategia
Evaluación	Después de la lectura • Reconocimiento del conocimiento adquirido • Juzgar la utilidad de la estrategia utilizada • Valorar la importancia del contenido • Internalizar los aspectos positivos • Reflexión sobre la transferencia de lo aprendido	Situación meta • Expresar la solución • Comprobar los resultados • Juzgar la utilidad de la estrategia utilizada • Internalizar los aspectos positivos • Reflexión sobre la transferencia de lo aprendido

Nota: Extraído del artículo Investigación y Postgrado “Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca”.

4.3 MODELACIÓN MATEMÁTICA

Desde la mirada de Brown (1985) se muestra que la modelización matemática es aquello que nos permite representar, manipular y plasmar los objetos del mundo real con elementos matemáticos y con esto nos da la posibilidad de simular procesos de alta complejidad, con ella se pueden generar hipótesis y simulaciones experimentales. Entonces es una estrategia que nos brinda la posibilidad de interpretar los problemas que se generan en la vida cotidiana o académica haciendo uso de los elementos matemáticos adquiridos en el trasegar educativo.

Desde la mirada de King et al. (2005), expresan que un modelo matemático debe tener la capacidad de reflejar la estructura causal del sistema de estudio y ser capaz de predecir el resultado de manera eficiente y correcta. en otras palabras, es transferir un problema del mundo real a un modelo matemático conocido.

Desde la mirada de Villa-Ochoa y otros, queda expreso de manera clara, la estrecha relación que existe entre la modelación matemática y la evaluación formativa vista desde el trabajo por proyectos, teniendo como base los contextos reales para de estos efectuar una aproximación que nos permita llevarlos a un modelo matemático familiar, el cual pueda expresar la solución de la situación problema o al menos la explicación de las generalidades de la problemática.

4.3.1 Etapas

4.3.1.1 Construcción. Definido el problema, se procede a formular un modelo con elementos de matemáticos que logren representar el problema, esta fase de construcción de un modelo matemático es una etapa crucial en el proceso de desarrollo de modelos. En esta, se lleva a cabo la formulación y creación del modelo matemático que representa un sistema o fenómeno del mundo real. Este proceso implica identificar las variables relevantes, establecer relaciones entre ellas y expresar esas relaciones mediante ecuaciones matemáticas.

En primer lugar, se realiza una revisión exhaustiva del problema o fenómeno que se desea modelar, identificando las variables clave que influyen en el sistema. Luego, se establecen las relaciones funcionales entre estas variables, reflejando cómo cambian una con respecto a las demás. La elección de las ecuaciones matemáticas adecuadas es esencial en esta fase. Pueden ser ecuaciones algebraicas, diferenciales, integrales u otras, según la naturaleza del problema. Además, se deben considerar las condiciones iniciales y de contorno pertinentes para el modelo.

La validación del modelo también es una parte crucial de la fase de construcción. Esto implica comparar las predicciones del modelo con datos del mundo real para asegurarse de que el modelo sea preciso y represente adecuadamente el comportamiento del sistema, por lo tanto, esta fase de construcción de un modelo matemático implica la formulación precisa de ecuaciones que describan un fenómeno o sistema, considerando cuidadosamente las variables, las relaciones y las condiciones asociadas, y validando el modelo mediante comparación con datos reales.

4.3.1.2 Análisis del modelo. Es aquí donde se aplican los conocimientos matemáticos para resolver el modelo y hacer predicciones sobre lo que se espera, además se hacen comparaciones de los datos obtenidos del modelo, contra datos reales recopilados para comprobar la veracidad del modelo, es en esta etapa donde se examinan detalladamente las propiedades y el comportamiento del modelo para comprender mejor su utilidad, validez y limitaciones. El análisis implica explorar las soluciones del modelo, evaluar su estabilidad, interpretar los resultados y, en última instancia, hacer inferencias sobre el sistema real que el modelo representa.

En primer lugar, se lleva a cabo un estudio de las soluciones del modelo, examinando cómo las variables del modelo evolucionan a lo largo del tiempo o en diferentes condiciones. Esto puede incluir la identificación de puntos críticos, como equilibrios o soluciones estacionarias, y analizar su estabilidad para comprender cómo responde el sistema a perturbaciones.

El análisis también implica evaluar la sensibilidad del modelo a cambios en sus parámetros o condiciones iniciales. Esto proporciona información sobre la robustez del modelo y su capacidad para representar el sistema bajo diversas circunstancias.

La interpretación de los resultados es fundamental en esta fase. Se busca comprender el significado práctico de las soluciones del modelo en el contexto del problema que se está estudiando. Esto puede implicar la comparación de las predicciones del modelo con datos reales, si están disponibles, o la elaboración de conclusiones teóricas sobre el comportamiento del sistema.

Es esencial destacar las limitaciones del modelo durante el análisis, reconociendo las simplificaciones y suposiciones que se han realizado. Esto proporciona una comprensión más completa de la aplicabilidad del modelo y ayuda a evitar extrapolaciones inapropiadas.

Finalmente se podría concluir que la fase de análisis de un modelo matemático implica un examen detallado de sus soluciones, estabilidad, sensibilidad y resultados interpretativos. Este análisis crítico contribuye a una comprensión más profunda del modelo y sus implicaciones para el sistema real que representa.

4.3.1.3 Interpretación. La fase de interpretación de un modelo matemático es un componente esencial del proceso de modelado, donde se busca extraer significado y comprensión profunda de las soluciones y resultados generados por el modelo. Esta etapa va más allá de la simple obtención de soluciones de carácter cuantitativo, ya que se centra en la conexión entre las representaciones matemáticas y la realidad del fenómeno estudiado.

En primer lugar, durante la interpretación, se exploran las implicaciones prácticas de las soluciones del modelo. Se analizan los valores numéricos, las tendencias y las relaciones entre las variables para obtener información significativa sobre el sistema que el modelo representa. Esto puede incluir la identificación de patrones, tendencias a largo plazo y la comprensión de cómo diferentes variables interactúan entre sí.

Además, la interpretación implica relacionar las predicciones del modelo con el contexto del problema original. Se busca entender cómo las conclusiones matemáticas se traducen en términos del fenómeno real que se está modelando. Este paso es crucial para validar la utilidad del modelo y su capacidad para proporcionar información relevante y práctica.

La fase de interpretación también aborda la incertidumbre asociada al modelo. Se consideran las limitaciones inherentes, las suposiciones simplificadoras y la sensibilidad del modelo a cambios en los parámetros o condiciones iniciales. Esta reflexión crítica sobre las limitaciones del modelo contribuye a una interpretación más matizada y realista de los resultados.

Es importante comunicar de manera efectiva los hallazgos durante la interpretación, ya que esto facilita la comprensión por parte de los interesados y usuarios del modelo. Esto implica la presentación clara de resultados, gráficos y conclusiones, así como la explicación de las implicaciones prácticas de los hallazgos.

En conclusión, la fase de interpretación de un modelo matemático es un proceso integral que implica la extracción de significado, la conexión con el contexto del problema, la consideración de la incertidumbre y la comunicación efectiva de los resultados. Esta etapa es esencial para que el modelo sea una herramienta valiosa y comprensible para abordar problemas del mundo real.

4.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

La interpretación de datos estadísticos es parte fundamental en el estudio aleatorio o probabilístico, ya que fomenta el desarrollo de habilidades visuales y pictóricas como lo plantea Cazorla (2002), entre estas habilidades encontramos tres que engloban la integralidad del individuo, estas son:

- Entender el contexto de los elementos estadísticos, esto quiere decir que puedan comprender el significado de las variables, las magnitudes, los ejes y demás elementos de la gráfica, también que tengan la capacidad de analizar el comportamiento de las variables lo

cual les va a permitir tener una comprensión mucho más amplia de las características del estudio.

- Soportar mediante argumentos, la veracidad de las hipótesis plasmadas en los datos presentados. Además, desarrollar un análisis coherente que permita dar conclusiones lógicas de un razonamiento estadístico general.
- Analizar una a una las variables representadas en el mismo gráfico y realizar una comparación de relación entre ellas. El estudiante debe reconocer los elementos que componen el gráfico para luego relacionarlos y poder describir inferencias a partir de los datos.

Arteaga (2011) afirma que el desarrollo de estas tiene un alto nivel de importancia en el aprendizaje de elementos estadísticos, reforzando la línea del Ministerio de Educación Nacional, con lo cual se define que este tipo de habilidades pueden permitir que los estudiantes estén en la capacidad de tomar decisiones en momentos de incertidumbre o azar por medio de la construcción de modelos matemáticos. Bajo este panorama, aceptamos, entonces, con Silva & Kato (2012) que las actividades de modelación matemática desde la perspectiva sociocrítica deben considerar, al menos, las siguientes cuatro categorías las cuales son:

- Abordar un problema socialmente relevante para los estudiantes: Trabajo en grupo, participación crítica y democrática en las clases y escogencia del problema por parte de los estudiantes.
- Participación activa del estudiante en la construcción del modelo: Desarrollo de acciones comunitarias, aplicación del modelo al contexto del estudiante e importancia de las matemáticas en la sociedad, es el estudiante quien genera la situación problema que se va a trabajar, para dar solución a un problema real y no inventar problemas de papel.
- Participación activa del estudiante en la sociedad: Uso de problemas socialmente relevantes, elección del problema por parte de los estudiantes, interpretación del modelo de acuerdo a la realidad y consideración de la cultura de los estudiantes. Mientras el modelo se desarrolla, la evidencia más clara de la efectividad del mismo, es el impacto de la

intervención del estudiante en su entorno social, para esto tanto las herramientas como la ruta de intervención deben ser precisas.

- Actuación del docente como mediador: Trabajo en grupo, elección del problema por parte de los estudiantes, en esta etapa el docente debe ser apoyo en el proceso de identificar y delimitar el problema, asesorando al estudiante sobre los alcances de la intervención y los tiempos de desarrollo.

En esta categoría según lo planteado por Curcio (1989) citado en Arteaga (2007), se describen cuatro niveles de lectura que pueden ser aplicados tanto a tablas como a gráficos estadísticos, de los cuales se utilizarán los primeros 3 por el alcance de las preguntas desarrolladas.

(Básico): Lectura literal de la información representada en el gráfico. El lector aborda preguntas cuyas respuestas están en el gráfico.

(Alto): Interpretación e integración de la información que se presenta en un gráfico y a la que se accede mediante procesos aritméticos simples.

(Superior): Extender, predecir o inferir de la representación para contestar preguntas, es decir, el lector da una respuesta sobre una información que no está directamente representada en la gráfica.

En cuanto a aquellos estudiantes que, por sus respuestas deficientes en el proceso de desarrollo del cuestionario, Gerber et al. (1995) citados en Arteaga et al. (2010) indican lo siguiente, acerca de aquellos estudiantes que no logran el nivel básico de desempeño en el análisis y comprensión de gráficos y tabla estadísticas:

Nivel bajo de comprensión: “No se presta atención a lo que muestran los datos, sino que se asocian los conocimientos previos que tienen sobre los datos y por lo general no se hace de manera correcta, por lo tanto, se poseen problemas en el momento de procesar la información que los datos presentan”.

5 METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Esta investigación se caracteriza por tener un enfoque de carácter cualitativo descriptivo, puesto que además de conocer cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes para resolver problemas, se describe como la regulación metacognitiva favorece este proceso, para esto se desarrolla una unidad de trabajo, en la cual se pretende aplicar estrategias metacognitivas, las cuales son de carácter profundamente reflexivo, la intervención se hará mediante una unidad didáctica en la cual ya diagnosticada la situación problema, se procede a aplicar un conjunto de acciones que propendan al mejoramiento de las habilidades relacionadas al problema mismo.

Desde lo cualitativo, se resalta el carácter reflexivo que se da dentro del aula en el desarrollo de la unidad didáctica, sin dejar a un lado el análisis de la evolución de los niveles de desempeño de cada una de las categorías a trabajar, con este tendremos una cantidad considerable de elementos numéricos derivados de los test aplicados, en los cuales se hace énfasis en el antes y el después de la intervención, de esta manera se busca analizar la variación numérica que se presenta al aplicar la unidad didáctica, obteniendo registros porcentuales de la evolución de los estudiantes, mas esta información solo será relevante en cuanto a que nos ayuda a definir el mejor conjunto de estrategias metacognitivas para así poder fortalecer la modelación matemática.

Este enfoque cualitativo con componentes cuantitativos, surge de la necesidad de enfrentar y enfocar la complejidad de los problemas de investigación en todas las ciencias y de analizarlos de manera integral. En 1973, Sam Sieber (citado en Creswell, 2005) propuso combinar estudios de casos cualitativos con encuestas, con este se podrían combinar diferentes técnicas en un mismo estudio. En el desarrollo de este proyecto, se propone la recolección de datos usando técnicas cuantitativas y cualitativas, para finalmente efectuar triangulación de los mismos, tanto de manera metodológica como temporal para así evidenciar la evolución en el desarrollo de las competencias, antes durante y después de la intervención. Al introducir el uso de elementos estadísticos en un estudio de enfoque cualitativo, se busca tener “una fotografía más enriquecedora con una mayor comprensión

de los fenómenos”, con esto se pueden dar respuestas holísticas, las cuales estarán enriquecidas por valoraciones de carácter numérico, estas darán fortaleza a aquellos elementos ligados a la reflexión en el desarrollo del proyecto mismo.

Partimos del análisis numérico basado en ideas previas recopilando y analizando los datos estadísticos más relevantes, Luego se continúa con la observación constante de lo que sucede durante el desarrollo de la unidad didáctica para poder comparar el nivel de asertividad de los estudiantes al momento de responder una pregunta cuya respuesta se muestra de una manera literal y la formulación de la misma, pero con formato de respuesta tipo diagrama estadístico antes durante y después. Teniendo recopilados y analizados estos datos, se sigue con el análisis cualitativo, en el cual, los datos numéricos obtenidos nos orientaran frente a la elección del mejor conjunto de estrategias a desarrollar, para finalmente potenciar la modelación matemática. Este tipo de enfoque cualitativo desde la mirada de Tamayo (1999) nos genera un tipo de enfoque cualitativo-descriptivo, el cual nos permite interactuar de manera fluida con grupos reducidos, pues los datos que se obtienen de vivencias y las poblaciones de estudio pueden ser trabajados bajo un modelo flexible.

5.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

Este proyecto de investigación se va a desarrollar en el departamento del Valle del Cauca, municipio de Santiago de Cali, en la comuna 12 barrio Nueva Floresta en la institución educativa Julio Caicedo y Téllez con los estudiantes de grado 11°. Para entender mejor el contexto sobre el cual se va a efectuar esta intervención y las limitaciones propias e inherentes del mismo. Primero al ser una institución oficial, el nivel académico de los jóvenes es muy heterogéneo, lo que en principio genera un gran reto, ya que a la hora de encontrar la mejor estrategia para la aprehensión del conocimiento se convierte en un proceso casi individual lo que lo reduce enormemente la dinámica de trabajo, segundo, en el área de matemáticas contamos tan solo con 3 horas catedra de 50 minutos a la semana lo cual contrasta bastante con las 4 horas reloj que se tienen en otras instituciones, es por esto que de manera consiente y responsable se han fijado unas cotas tanto mínimas como máximas, sobre las cuales se espera estén dentro la mayoría de los estudiantes vinculados.

No pretendemos abordar nuevos contenidos temáticos, ya que la evidencia mostro que las limitaciones que presentan los estudiantes no son por el que si no por el cómo se les pide una forma de respuesta. Esta unidad didáctica pretende entonces fortalecer los procesos de interpretación de la información cuando esta se encuentra plasmada en diagramas estadísticos, esto mediante la vinculación de habilidades tanto de modelación matemática como de regulación metacognitiva. Metodológicamente se busca que el estudiante relacione de manera efectiva la información que ya conoce, con las diferentes formas de expresar la misma.

5.3 UNIDAD DE TRABAJO

Para la realización de esta investigación se seleccionó el grado 11 de la institución educativa para ser aplicada la intervención didáctica, en este proceso de selección se tienen en cuenta elementos tales como: el no presentar necesidades especiales de educación, constancia en la asistencia y tener una disposición idónea para participar en el proceso de investigación.

5.4 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO

Para la realización de esta intervención, se seleccionaron 9 de 20 estudiantes de grado once. La selección de la población tuvo como criterios la diversidad académica y la constancia, así mismo, debían cumplir con las siguientes condiciones: Que fueran estudiantes sin ningún tipo de discapacidad cognitiva certificada, o problemas de inasistencia

La codificación de los estudiantes se realiza con la letra E en mayúscula del primer acompañado por la secuencia de los números del 1 al 9 respectivamente.

5.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

En la investigación que se va a desarrollar, se involucran estudiantes entre los 16 y los 18 años, (menores de edad), así que se deben proteger por completo tanto las identidades como los diferentes datos recolectados, es por esto que uno de soportes necesarios será el consentimiento informado para fines educativos, con esto buscamos contar con la aprobación de los padres y acudientes para el manejo adecuado de toda la información obtenida en el desarrollo de la investigación (elementos escritos, orales, imágenes fotográficas entre otros.)

5.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Tabla 2 *Categorías y subcategorías*

Categorías	Subcategorías	Indicadores de desempeño
Habilidades de regulación metacognitiva	Planeación	El estudiante define una ruta para resolver el problema de análisis de datos estadísticos
		El estudiante diseña una secuencia de actividades
		El estudiante hace seguimiento a la ruta
	Monitoreo o control	El estudiante hace revisión y reorientación de la estrategia
Análisis de datos estadísticos	Evaluación	El estudiante reflexiona sobre el proceso
		El estudiante identifica oportunidades de mejoramiento en el proceso
	Análisis de un modelo matemático	El estudiante reconoce un modelo matemático.
		El estudiante caracteriza la información.
		El estudiante analiza la información.

5.7 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para recopilar información relacionada con el proceso de investigación, es necesario diseñar herramientas que permitan la recopilación de información oportuna para analizar y comprender todas las características relacionadas con la respuesta a la pregunta de investigación, para el desarrollo de este proyecto, utilizaremos Como técnicas y fuentes de recolección de la información dos instrumentos, el primero fue la prueba diagnóstica o instrumento inicial (instrumento de indagación de ideas previas) y, final, la entrevista semiestructurada. Estos instrumentos tuvieron como finalidad analizar el antes y después de los estudiantes en la aplicación de la unidad didáctica. Se opta por una entrevista semiestructurada ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 597), “[...] se basan en un cuestionario compuesto de preguntas mixtas, donde el entrevistador de manera espontánea es libre de formular preguntas adicionales, esto con el fin de aclarar conceptos u obtener información adicional sobre temas deseados”. Esto significa que no todas las preguntas están predeterminadas en la estructura de la entrevista, es así como cada entrevista y cada observación se graba mediante audio para que se puedan realizar informes orales para cada estudiante. Teniendo como base las grabaciones, la información recopilada ahí se puede analizar en cada una de las etapas de la intervención.

5.7.1 Instrumentos de recolección de datos

Como instrumento de lápiz y papel para recoger los datos necesarios para el análisis, tenemos el cuestionario mixto y la entrevista semiestructurada.

5.7.1.1 Cuestionario. El instrumento utilizado fue un cuestionario de preguntas mixtas, orientadas a la obtención de información relacionada con la lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos relacionando los procesos de metacognición empleados por los estudiantes tales como la planeación, el monitoreo y la evaluación; En este, el estudiante debe explicar paso a paso el proceso o secuencia que realiza para establecer la posible respuesta a los interrogantes planteados. Este instrumento consiste en la lectura e interpretación de situaciones contextualizadas donde cada estudiante manifestará de manera escrita cómo lee, analiza, interpreta y argumenta dicha situación, describiendo los pasos y

procesos ejecutados para justificar su respuesta. Este sondeo es de gran utilidad para determinar los conocimientos previos de los estudiantes en las competencias de comunicación, resolución y razonamiento de datos y gráficos estadísticos, a la vez permitió identificar la ejecución de procesos metacognitivos e identificar los obstáculos que tenían los estudiantes antes de ejecutar la unidad didáctica.

5.7.1.2 Entrevista semiestructurada. La entrevista semiestructurada fue otra de las técnicas utilizadas para recolectar información, en palabras de (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) se busca a través de este instrumento obtener mayor información de los estudiantes que presentaron dificultad durante la aplicación de la unidad didáctica. En ella se recolectan datos de los entrevistados, a través de un conjunto de preguntas abiertas, a diferencia de la entrevista estructurada, esta es de carácter flexible y en su aplicación, las preguntas son más de carácter orientador que secuencial. Para recolectar información suficiente para entender el área de interés, este tipo de entrevista requiere una muestra con un volumen significativo, el cual marque la percepción general o de una muestra significativa.

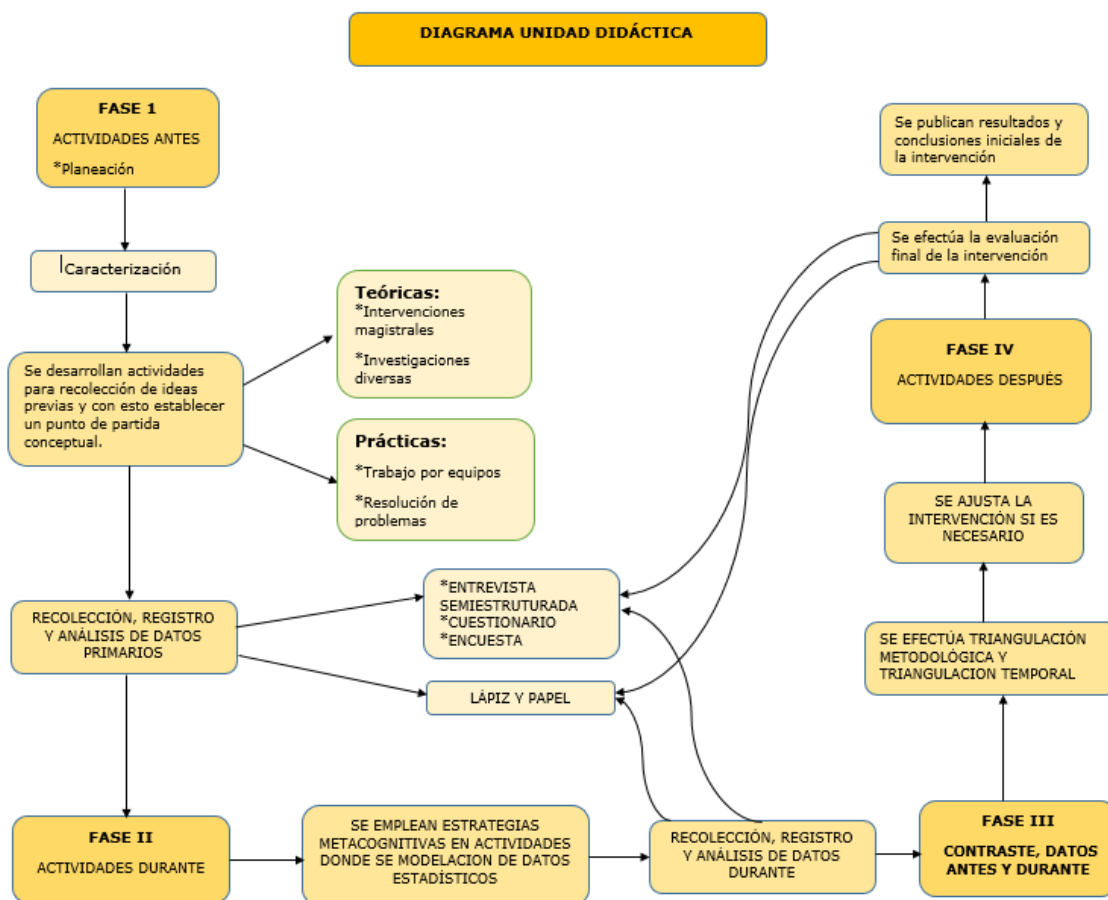
5.7.2 Instrumento de registro

5.7.2.1 Papel y lápiz. Este instrumento de registro, consiste en formular preguntas tipo cuestionario con preguntas de carácter mixto, de tal forma que los encuestados tienden a ser más sinceros con las respuestas y las respuestas tienden a ser más explícitas y desarrolladas, con la evolución tecnológica, tenemos también los cuestionarios online, los cuales son más baratos y rápidos que los de papel, pero marginan a las personas que no tienen acceso a elementos tecnológicos o a Internet, es por este motivo que además de ser una herramienta potente en la recolección y registro de los datos, además posee un carácter inclusivo, eliminando de alguna manera barreras de desigualdad socioeconómica.

5.8 UNIDAD DIDÁCTICA

5.8.1 Estructura de la unidad didáctica

Figura 9 Estructura de la unidad didáctica



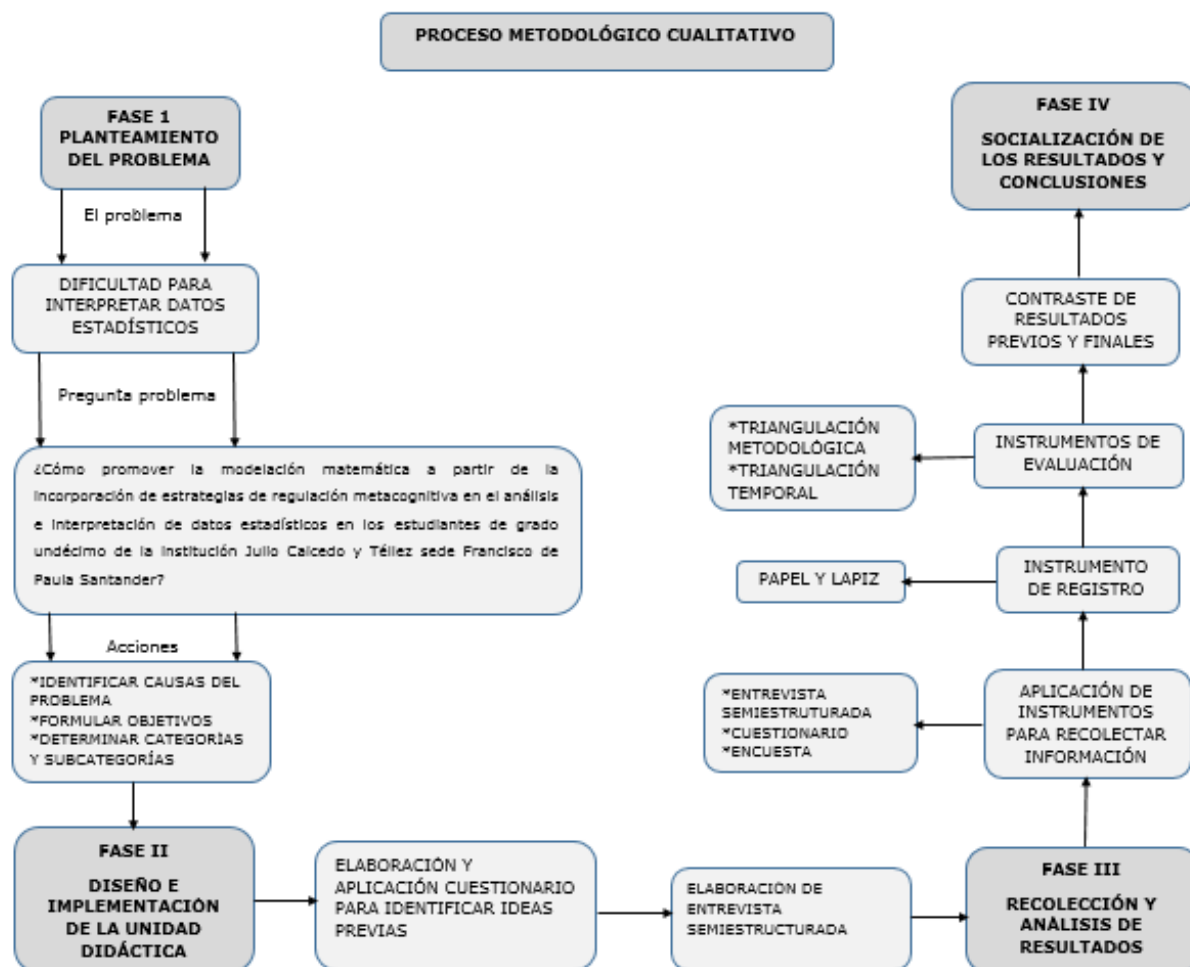
5.8.2 Momentos de la unidad didáctica

Tabla 3 *Momentos de la unidad didáctica*

Momento de	la UD	Objetivos del aprendizaje	Actividades (Descripción general)
Ubicación		Identificar las ideas previas y pre saberes al analizar y resolver problemas que involucren datos estadísticos.	En este momento, se realizarán actividades para encontrar cuáles son las dificultades y fortalezas a la hora de seleccionar una u otra respuesta a través del análisis argumentado de las opciones, además a través de un test se identifica cual es la metodología usada por los equipos para analizar e interpretar este tipo de respuestas.
Desubicación		Estimular el desarrollo y o fortalecimiento en la interpretación y comprensión de diagramas estadísticos utilizando la modelación matemática.	En este momento, se desarrolla trabajo por equipos, con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje por medio de actividades que estimulan el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva al hacer uso de la modelación matemática, con esto se busca mejorar la interpretación y comprensión de diagramas estadísticos.
Reenfoque		Evaluar el desarrollo de la intervención y analizar la evolución de aquellos estudiantes en los que se aplicó la unidad didáctica.	Este es el momento donde se evalúa la efectividad del proceso desarrollado, a través de una encuesta y de nuevo entrevista semiestructurada, se analiza la evolución y el cambio de percepción de aquellos estudiantes en los que se efectuó la intervención.

5.9 DISEÑO METODOLÓGICO

Figura 10 Diseño Metodológico



Fase de Ubicación: En esta primera fase se aplica un cuestionario mixto, para identificar el estado inicial de los estudiantes respecto a los procesos de regulación metacognitiva (planeación) y las etapas de modelación matemática en la lectura e interpretación de datos y gráficos estadísticos. Luego, se realiza una entrevista semiestructurada individual para detectar las dificultades y falencias, los cuales serán insumos para la construcción de un instrumento de intervención que apunte al mejoramiento de las habilidades para modelar un fenómeno.

Fase de desubicación: Esta fase se realizará a través de la implementación de Unidad didáctica, teniendo en cuenta situaciones problema, que permitan al estudiante hacer uso efectivo de los recursos, relacionando su desarrollo al uso de estrategias de regulación metacognitiva en el proceso de interpretar datos y gráficos estadísticos en situaciones cotidianas. Durante la aplicación de la unidad didáctica, se realizará seguimiento (monitoreo) a la evolución de cada uno de los estudiantes que forman parte de la muestra, a partir de sus intervenciones en el aula y la implementación de los procesos metacognitivos en la resolución de situaciones de su entorno próximo.

Fase de reenfoque: En esta fase se realizó una prueba final, utilizando un cuestionario abierto, en el cual se identificaron los avances en los procesos de modelación matemática mediados por estrategias de regulación metacognitiva al interpretar datos y gráficos estadísticos, luego de implementar la unidad didáctica. Finalmente, se realizó una entrevista semiestructurada la cual permitió analizar los alcances de la vinculación de estrategias metacognitivas, (planeación, monitoreo y evaluación) al momento de modelar correctamente un fenómeno expresado en forma de datos y gráficos estadísticos, permitiendo así, realizar un paralelo (evaluación) entre la primera aplicación y los resultados obtenidos al final de la intervención didáctica.

5.10 PLAN DE ANÁLISIS

Considerando el tipo de trabajo de investigación definido en el referente metodológico, se realizó un análisis con los datos obtenidos en la aplicación de la unidad didáctica, donde el análisis, se hizo en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque). El objetivo es analizar el impacto de las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con el análisis e interpretación de gráficos estadísticos.

En el momento de ubicación, se analizó cómo los estudiantes desarrollan actividades que se relacionan con el análisis e interpretación de datos estadísticos y las dificultades derivadas de las mismas; en el segundo momento de desubicación, se reforzaron los conceptos (conceptos básicos de estadística, gráficos de barras, gráficos

circulares, pictogramas), porque un conocimiento claro de los conceptos antes mencionados es de suma importancia para ofrecer soluciones a situaciones problemáticas que requieran su solución, incluyendo habilidades de regulación metacognitivas (planificación, seguimiento y evaluación). Finalmente se llevaron a cabo actividades de enfoque para conocer si los procesos de resolución de problemas mejoraron y si las actividades de desubicación fueron efectivas. Se analizó la prevalencia de la unidad didáctica y qué cambios se presentaron en los estudiantes respecto al primer estudio que se realizó considerando el análisis e interpretación de datos en gráficos estadísticos.

En este análisis fue importante considerar las categorías, subcategorías e indicadores de desempeño, contrastando con los referentes teóricos que sustenta la investigación de acuerdo con los objetivos allí planteados; Para ello fue necesario realizar este análisis a nueve estudiantes a quienes se les nombró con notas especiales que permitieran identificar el trabajo realizado por cada uno. Debían codificarse de la siguiente manera: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 Luego de la lectura y análisis de los datos y la aplicación de las herramientas, se realizó una triangulación de datos, donde se tomó evidencia de los estudiantes y se analizó por turno en el punto de partida teórico, objetivos y preguntas de la investigación y análisis, por parte del investigador.

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS MOMENTO DE UBICACIÓN

Para el análisis de las categorías, se utilizará la codificación mostrada en la Tabla 4.

Tabla 4 Codificación

P1: Pregunta #1	C1: Categoría #1	SC1: Subcategoría #1	E1: Estudiante #1	b: Nivel de desempeño bajo
P2: Pregunta #2			E2: Estudiante #2	
P3: Pregunta #3		SC2: Subcategoría #2	E3: Estudiante #3	
P4: Pregunta #4			E4: Estudiante #4	
P5: Pregunta #5	C2: Categoría #2	SC3: Subcategoría #3	E5: Estudiante #5	A: Nivel de desempeño alto
P6: Pregunta #6			E6: Estudiante #6	
P7: Pregunta #7		SC2: Subcategoría #2	E7: Estudiante #7	
P8: Pregunta #8			E8: Estudiante #8	
P9: Pregunta #9	C2: Categoría #2	SC3: Subcategoría #3	E9: Estudiante #9	S: Nivel de desempeño superior
P10: Pregunta #10			E10: Estudiante #10	
P11: Pregunta #11		SC1: Subcategoría #1	E11: Estudiante #11	
P12: Pregunta #12			E12: Estudiante #12	
P13: Pregunta #13	C1: Categoría #1	SC2: Subcategoría #2	E13: Estudiante #13	B: Nivel de desempeño básico
P14: Pregunta #14				

6.1.1 Análisis del instrumento inicial para la categoría regulación metacognitiva

Para el análisis de la categoría de regulación metacognitiva, se trabajará con los siguientes niveles de desempeño en cada una de las subcategorías que la componen.

Tabla 5 Niveles de desempeño categoría regulación metacognitiva

Subcategoría	Nivel de desempeño bajo (b)	Nivel de desempeño básico (B)	Nivel de desempeño alto (A)	Nivel de desempeño superior (S)
Planeación	Los estudiantes muestran una falta de organización y no establecen objetivos claros para la tarea. No anticipan dificultades ni consideran estrategias específicas para abordar la tarea (Pintrich, 2002).	Los estudiantes establecen objetivos básicos y planifican de manera general, pero con frecuencia olvidan anticipar posibles obstáculos o seleccionar estrategias adecuadas para la tarea (Schraw & Dennison, 1994)	Los estudiantes establecen objetivos específicos y detallados, seleccionan estrategias adecuadas y anticipan algunos posibles obstáculos, demostrando una planificación estructurada (Zimmerman, 2002)	Los estudiantes no solo establecen objetivos claros y específicos, sino que también desarrollan un plan detallado que incluye estrategias múltiples y contingencias para posibles obstáculos. Demuestran una comprensión profunda del proceso de planificación y una alta capacidad de previsión (Flavell, 1979)
Monitoreo	Los estudiantes no supervisan su progreso ni reconocen errores o dificultades durante el proceso. No ajustan sus estrategias mientras trabajan (Pintrich, 2002).	Los estudiantes supervisan su progreso de manera esporádica y reconocen algunos errores, pero rara vez ajustan sus estrategias en respuesta a las dificultades que encuentran (Schraw & Dennison, 1994)	Los estudiantes supervisan regularmente su progreso, identifican errores y dificultades, y ajustan sus estrategias de manera oportuna para abordar problemas emergentes (Zimmerman, 2002)	Los estudiantes supervisan su progreso de manera continua y detallada, identifican rápidamente errores y dificultades, y ajustan sus estrategias de forma proactiva y eficiente. Muestran una alta capacidad para evaluar y adaptar su enfoque en tiempo real (Flavell, 1979)

Continuación Tabla 5

Subcategoría	Nivel de desempeño bajo (b)	Nivel de desempeño básico (B)	Nivel de desempeño alto (A)	Nivel de desempeño superior (S)
Evaluación	Los estudiantes no evalúan su desempeño ni reflexionan sobre el proceso después de completar la tarea. No identifican áreas de mejora ni reconocen las estrategias que fueron efectivas o ineficaces (Pintrich, 2002)	Los estudiantes realizan una evaluación superficial de su desempeño y reconocen algunas áreas de mejora, pero no reflexionan en profundidad sobre las estrategias utilizadas ni desarrollan un plan para mejorar en el futuro (Schraw & Dennison, 1994)	Los estudiantes realizan una evaluación detallada de su desempeño, identifican áreas de mejora y reflexionan sobre la efectividad de las estrategias utilizadas. Desarrollan un plan para mejorar en futuras tareas (Zimmerman, 2002)	Los estudiantes realizan una evaluación exhaustiva de su desempeño, identifican con precisión las áreas de mejora, reflexionan críticamente sobre la efectividad de las estrategias utilizadas y desarrollan un plan detallado y específico para mejorar en el futuro. Demuestran una capacidad avanzada para la autoevaluación y el aprendizaje continuo (Flavell, 1979)

6.1.1.1 Análisis Inicial De La Subcategoría Planeación. Se aplicó el instrumento inicial, en el cual los estudiantes debían solucionar una situación problema en la que se involucran la representación e interpretación de gráficos estadísticos, usando una estrategia de regulación metacognitiva. En ella se logra evidenciar que los estudiantes, después de hacer la respectiva lectura y análisis de ésta, dan respuestas monosílabas o parciales a los interrogantes planteados, es así como lo indicaron los estudiantes codificados como **E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 y E9.**

Para el análisis inicial de la subcategoría de planeación, se tomaron las siguientes preguntas:

P1 ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?

Subcategoría planeación.

RP1E1: Sí

RP1E2: Sí

RP1E3: Sí

RP1E4: Sí, fue muy clara

RP1E5: Sí, el diagrama presenta las fechas

RP1E6: Sí

RP1E7: Sí, fue clara

RP1E8: Sí

RP1E9: Sí, porque en el diagrama, se muestran las fechas en las que piden las vacaciones

P2 ¿ha tenido alguna experiencia previa en el análisis de datos estadísticos?”.

Subcategoría planeación.

RP2E1: Sí

RP2E2: Sí, en grado noveno un diagrama de barras

RP2E3: Sí, cuando estaba en 4to

RP2E4: Sí, en grado octavo

RP2E5: Sí, en el grado 9°

RP2E6: Sí, en grado 10°

RP2E7: Sí, en grado 8°

RP2E8: Sí, en grado 9°

RP2E9: Sí, en grado 7°

Con las respuestas dadas por **E1, E2, E3, E4, E6, E7 y E8**, no se evidencia un proceso de planeación, pues los estudiantes no proponen pasos o estrategias para resolver la tarea, a pesar de responder que es clara la información. Además, los estudiantes muestran una falta de organización y no son claros los objetivos para la tarea. No anticipan y tienen dificultades en el diseño de estrategias específicas para abordar la tarea, lo cual sitúa estos estudiantes en un nivel de desempeño bajo (b) en esta subcategoría. En el caso de los estudiantes **E5 y E9**, los estudiantes establecen objetivos básicos y planifican de manera general, pero olvidan anticipar posibles obstáculos o seleccionar estrategias adecuadas para la tarea, esto los sitúa en un nivel de desempeño entre bajo y básico (**b-B**). Esto muestra que, para la mayoría de los estudiantes, existen dificultades referentes a la preparación antes de abordar el contenido de análisis de un modelo basado en datos estadísticos.

6.1.1.2 Análisis Inicial De La Subcategoría Monitoreo. Para el análisis inicial de la subcategoría de monitoreo, se tomaron las siguientes preguntas:

P5 ¿Es clara la información presentada en la contextualización de la actividad?

Subcategoría monitoreo

RP5E1 Sí

RP5E2 Sí

RP5E3 No, casi no se ve el porcentaje de África.

RP5E4 Si, solo que, en el diagrama de torta, la información estaba un poco borrosa

RP5E5 Sí, pero la gráfica no se veía bien

RP5E6 Sí

RP5E7 Sí

RP5E8 No

RP5E9 Sí, pero la gráfica no se veía bien

P9 ¿Entiende la información presentada en el diagrama de líneas? Subcategoría monitoreo

RP9E1: Sí

RP9E2: Sí

RP9E3: Sí

RP9E4: Sí

RP9E5: Sí

RP9E6: Sí

RP9E7: No

RP9E8: No

RP9E9: Sí

Con base en los resultados obtenidos durante la aplicación del instrumento inicial, se evidenció que los estudiantes **E1, E2, E6, E7 y E8** fallan en el proceso de supervisión de su progreso, además no reconocen errores o dificultades en medio de. Presentan deficiencias en el ajuste de sus estrategias mientras trabajan, lo cual los sitúa en un nivel de desempeño bajo (b). Los estudiantes **E3, E4, E5, y E9** realizan un seguimiento parcial en el desarrollo de sus procesos al leer información derivada de datos estadísticos, supervisan su progreso de manera esporádica y reconocen algunos errores, pero rara vez ajustan sus estrategias en respuesta a las dificultades que encuentran. La simpleza misma de las respuestas, no da a conocer si el estudiante está haciendo uso de alguna estrategia concreta para dar solución al problema, lo que impide procesos como repensar pasos, corregir

acciones y en algún momento replantear la estrategia, esto los sitúa en un nivel de desempeño entre bajo y básico (**b-B**).

6.1.1.3 Análisis Inicial De La Subcategoría Evaluación. Para el análisis inicial de la subcategoría de evaluación, se tomaron las siguientes preguntas:

P13 ¿Cómo te pareció el grado de dificultad de esta actividad? Subcategoría evaluación.

RP13E1: Me pareció un grado fácil por mis conocimientos

RP13E2: Algunas preguntas se me hicieron difícil

RP13E3: Dificultad media, entendí casi todas las preguntas

RP13E4: Estaba un poco difícil

RP13E5: Normal, pude entender bien

RP13E6: No me pareció difícil

RP13E7: Fácil, era de observar y aplicar matemática básica

RP13E8: Regular

RP13E9: Lo entendí bien

P14 ¿Las debilidades identificadas, corresponden a contenidos vistos o a contenidos nunca abordados? Subcategoría evaluación.

RP14E1: Contenidos vistos

RP14E2: Contenidos vistos

RP14E3: Contenidos vistos

RP14E4: Contenidos vistos

RP14E5: No me acordaba del tema

RP14E6: Contenidos vistos, pero no me acordaba

RP14E7: Contenidos vistos con anterioridad

RP14E8: Vistos

RP14E9: Vistos, pero no me acordaba

Teniendo en cuenta los resultados de las preguntas **P13 y P14** por parte de los estudiantes **E2, E3, E4, E5, E6, E8 y E9**, estos realizan una evaluación muy superficial de su desempeño y reconocen algunas áreas de mejora, pero no reflexionan sobre las estrategias utilizadas ni desarrollan un plan para mejorar en el futuro, esto los sitúa en un nivel de desempeño entre **b y B**. En las respuestas otorgadas por los estudiantes **E1 y E7**, se puede evidenciar cierto recorrido acerca de lo que se indaga y el porqué de su respuesta, estos estudiantes realizan una evaluación que, aunque sigue siendo superficial, reconocen áreas de mejora, pero no reflexionan sobre las estrategias utilizadas ni desarrollan un plan para mejorar en el futuro, esto los sitúa en un nivel de desempeño **B**.

En conclusión, por el análisis de las preguntas relacionadas con regulación metacognitiva, la tendencia muestra que los niveles de desempeño en los que se encuentran los estudiantes en el momento de ubicación son:

Tabla 6 Resultados momento de ubicación categoría regulación metacognitiva

Momento de ubicación	Planeación	Monitoreo	Evaluación
E1	B	b	B
E2	B	b	b-B
E3	B	b-B	b-B
E4	B	b-B	b-B
E5	b-B	b-B	b-B
E6	B	b	b-B
E7	B	b	B
E8	B	b	b-B
E9	b-B	b-B	b-B

6.1.2 Análisis del instrumento inicial para la categoría interpretación de datos estadísticos

Para el análisis de la categoría de análisis e interpretación de datos estadísticos, se trabajará con los siguientes niveles de desempeño, ver Tabla 7.

Tabla 7 Indicadores de desempeño, categoría análisis e interpretación de datos estadísticos

Categoría	Nivel de desempeño bajo (b)	Nivel de desempeño básico (B)	Nivel de desempeño alto (A)	Nivel de desempeño superior (S)
Análisis e interpretación de datos estadísticos	Los estudiantes muestran una comprensión mínima de los conceptos estadísticos básicos. Pueden identificar algunos datos, pero tienen dificultades para interpretar gráficos, tablas o resultados estadísticos. Garfield, J. (2002)	Los estudiantes pueden identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas sencillos. Pueden calcular y reconocer medidas básicas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (rango), pero tienen dificultades para interpretar estos resultados en un contexto más amplio. Delmas, R. C., Garfield, J., Ooms, A., & Chance, B. (2007)	Los estudiantes pueden interpretar y analizar datos estadísticos presentados en gráficos y tablas complejos. Pueden calcular y explicar medidas de tendencia central y dispersión, y utilizan estos resultados para hacer inferencias y tomar decisiones informadas. Muestran una comprensión de conceptos como la variabilidad y la correlación. Franklin, C. et al. (2007)	Los estudiantes no solo interpretan y analizan datos estadísticos complejos, sino que también pueden criticar la metodología utilizada para recolectar los datos, identificar posibles sesgos y errores, y proponer mejoras. Pueden realizar análisis estadísticos avanzados y aplicar sus conocimientos para resolver problemas del mundo real de manera crítica y creativa. Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004)

P3. ¿Cuántos trabajadores hay en total en la empresa?

RP3E1: 290 trabajadores

RP3E2: 290 trabajadores

RP3E3: 290 trabajadores

RP3E4: 120 trabajadores

RP3E5: 290 trabajadores

RP3E6: 290

RP3E7: 290

RP3E8: 120 trabajadores

RP3E9: 290

P4. ¿En qué meses no se solicitan vacaciones?

RP4E1: Los meses en los que no pidieron vacaciones fueron: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre.

RP4E2: Desde el 1 hasta el 15 de septiembre

RP4E3: Enero, febrero, marzo, abril, mayo junio, octubre, noviembre y diciembre

RP4E4: De enero a junio y de octubre a diciembre

RP4E5: Enero, febrero, marzo, abril, mayo junio, octubre, noviembre y diciembre.

RP4E6: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, octubre, noviembre, diciembre

RP4E7: De enero a junio y de octubre a diciembre

RP4E8: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, octubre, noviembre, diciembre

RP4E9: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, julio y octubre

P7. ¿Si el área total terrestre es de 150 millones de km², que área ocupa Oceanía?

RP7E1: 9 millones

RP7E2: 9.000.000 km²

RP7E3: 9 millones km²

RP7E4: 9000000

RP7E5: 9000000

RP7E6: 9 millones km²

RP7E7: 9M km²

RP7E8: 9.000.000 km²

RP7E9: 9000000

P8. ¿En proporción, cuantas veces es el continente americano, es lo que es el continente europeo?

RP8E1: 10.5 km²

RP8E2: 4 veces

RP8E3: 4 veces

RP8E4: 4 veces

RP8E5: 10500000

RP8E6: 4 veces

RP8E7: 4 veces

RP8E8: 4

RP8E9: 10500000

De lo anterior se puede observar que, en la **P3**, los estudiantes **E4 Y E8**, dan una respuesta que no corresponden a lo indagado, al igual que los estudiantes **E1, E5** en la **P8**, los estudiantes muestran una comprensión mínima de los conceptos estadísticos básicos.

Pueden identificar algunos datos, pero tienen dificultades para interpretar gráficos, tablas o resultados estadísticos esto los sitúa en un nivel de desempeño bajo (b).

Además, según lo planteado por Curcio (1989 citado en Estrella y Olfos, 2012) este tipo de respuestas, nos permite identificar que poseen un nivel bajo en la lectura de los datos, ya que no se evidencia un proceso comprensivo, lo cual impide no solo realizar una lectura de los datos sino ir más allá de ellos y poder dar solución a dicha situación, esto nos confirma, que se presenta una dificultad no sólo en la lectura del texto sino en la lectura de gráficas estadísticas.

Los estudiantes, **E2, E3, E6 y E9**, pueden identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas sencillos. Pueden calcular y reconocer medidas básicas, pero tienen dificultades para interpretar estos resultados en un contexto más amplio, situándolos en un nivel de desempeño básico (B). Por otro lado, en la **P4**, el estudiante **E7**, no solo analiza correctamente la información, sino que, además, logran sintetizar sus respuestas sin que estas pierdan rigor o validez, este estudiante logra identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas, puede calcular y reconocer medidas básicas e interpretar estos resultados en un contexto más amplio, situándose en un nivel de desempeño entre básico y alto (**B-A**). Es así como 4 de los 9 estudiantes evaluados, evidencian una clara dificultad y no alcanzan a identificar toda la información elemental presentada. Esto preocupa, ya que de acuerdo a Sharma (2013) para que un ciudadano sea estadísticamente culto debe poder interpretar gráficas estadísticas elementales.

En conclusión, respecto al análisis de las preguntas relacionadas con la categoría de análisis e interpretación de diagramas estadísticos, la tendencia muestra que los niveles de desempeño en los que se encuentran los estudiantes en el momento de ubicación, se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8 Resultados momento de ubicación categoría análisis e interpretación de datos estadísticos

Momento de ubicación	Análisis e interpretación de datos estadísticos
E1	B
E2	B
E3	B
E4	B
E5	B
E6	B
E7	B-A
E8	B
E9	B

6.2 ANÁLISIS MOMENTO DE REENFOQUE

6.2.1 Análisis instrumento final para la categoría regulación metacognitiva

6.2.1.1 Análisis final de la subcategoría planeación. Para el análisis inicial de la subcategoría de planeación, se tomaron las siguientes preguntas:

P3 ¿Después de la intervención, utilizas alguna estrategia para desarrollar la actividad propuesta? Subcategoría planeación.

RP3E1: “No, porque no pienso que se necesite una”

RP3E2: “Sí, ahora sé que necesito una”

RP3E3: “Sí, ahora leo con mayor detenimiento”

RP3E4: “Sí, sobre todo el tiempo que necesito”

RP3E5: “Sí”

RP3E6: “Sí, porque así se me hace menos complicado resolver las preguntas que nos hacen”

RP3E7: “En efecto, ahora utilizo una estrategia, la cual es mirar primero la pregunta y después lee el anunciado y así ya tener una idea clara sobre lo que estoy buscando”

RP3E8: “Sí”

RP3E9: “Sí”

P4 ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?
Subcategoría planeación.

RP4E1: “Sí, las imágenes y el texto estaban bien”

RP4E2: “Sí, imágenes y texto”

RP4E3: “Sí, mucho mejor, que al principio”

RP4E4: “Sí, muy clara”

RP4E5: “Sí, se entiende bien”

RP4E6: “Sí, se puede entender”

RP4E7: “Sí, el texto y las gráficas están bien”

RP4E8: “Sí, mejor que el inicial”

RP4E9: “Sí, ahora se entiende mejor”

Al analizar las respuestas del momento de reenfoque, vemos que los estudiantes no tienen los conocimientos suficientes, aunque determinan algunos pasos a seguir, no tienen una secuencia clara que de forma a una estructura de trabajo para resolver el problema. Al respecto Cadavid (2013) menciona que el proceso de planeación debe llevar a los estudiantes a tener una selección de tareas, hacer una enumeración ordinal de pasos que les permita prever unos resultados, situación que no se evidencia completamente en las

respuestas de los estudiantes. Como se puede observar en las respuestas, podemos ver que los estudiantes **E3, E4, y E6**, no solo responden la pregunta, sino que evidencian vestigios de algún tipo de estrategia en el desarrollo, esto los sitúa en un nivel de desempeño básico (**B**).

En los demás estudiantes **E1, E2, E5, E7, E8 y E9**, persiste la idea de que, tan solo respondiendo la pregunta correctamente sin la justificación adecuada es suficiente, esto los sitúa en un nivel de desempeño entre bajo y básico (**b-B**).

6.2.1.2 Análisis final de la Subcategoría Monitoreo. Las respuestas dadas por los estudiantes **E1, E2, E4, E6, y E9** en las preguntas **P3, P4, P7, P8, P11 y P12**.

RP3E1: “Sí, con el análisis de la imagen entendimos” B

RP4E1: “Leer mejor la información del texto, para comprender toda la información” B

RP7E2: “Mediana” B

RP8E2: “No sé manejar bien el desarrollo de problemas con porcentajes” B

RP11E4: “El diagrama de barras, ya que es más fácil de comprender” B

RP12E4: “No cambiaría nada, ya que mi estrategia fue clara”

RP3E6: “Sí porque analizamos bien la imagen”

RP4E6: “No haría cambios, ya que me dio buen resultado” B

RP7E9: “Buena validez” B

RP8E9: “Comprensible todo” B

Analizando las respuestas de los estudiantes se puede concluir que en ellas hay una argumentación parcial, ya que se puede evidenciar que solo existen algunos elementos teóricos que, aunque son apropiados, no dan cuenta de una toma total de conciencia en el proceso de desarrollo de una situación problema en el uso de estrategias de regulación metacognitiva cuando se analizan datos estadísticos. Los estudiantes **E1, E2, E4, E6, y E9**,

supervisan su progreso de manera esporádica y reconocen algunos errores, pero rara vez ajustan sus estrategias en respuesta a las dificultades que encuentran, esto los sitúa en un nivel de desempeño básico (**B**).

Las respuestas dadas por los estudiantes **E5 y E8** en las preguntas **P4, P8 P11 y P12** fueron:

RP4E5: “Analizar mejor la información en el texto”

RP4E8: “Leería mejor la información del texto”

RP8E5: “Me confundí porque en la lectura había valores y en la gráfica porcentajes”

RP8E8: “Ninguna, todo quedó claro en las clases”

RP11E5: “El diagrama de barras, ya que puedo diferenciar mejor las variables”

RP12E5: “Con la estrategia que implementé me fue bien”

RP11E8: “El de barras porque es más clara la información”

RP12E8: “Aplicaría la misma estrategia, ya que me dio buen resultado”

En el caso del análisis de las respuestas suministradas por los estudiantes **E3, E5 y E8**, se evidencian aun desarrollos parciales, los cuales provienen de un inicio en el proceso de toma de conciencia para en análisis de los datos, situándose en un nivel de desempeño básico (**B**).

6.2.1.3 Análisis final de la subcategoría evaluación.

P13 ¿Cómo te pareció el grado de dificultad de esta actividad respecto al cuestionario inicial?

RP13E1: “Igual de fácil que el inicial”

RP13E2: “Menos difícil, porque ya tenía más conocimiento”

RP13E3: “No tuve ninguna dificultad”

RP13E4: “Este cuestionario me pareció más fácil que el anterior”

RP13E5: “Este cuestionario me pareció más fácil que el anterior, porque ya habíamos trabajado esos temas”

RP13E6: “Me fue mejor porque ya lo habíamos trabajado en clase”

RP13E7: “Me pareció fácil”

RP13E8: “Fácil”

RP13E9. “Este me pareció más fácil, porque en clase lo trabajamos”

P14 ¿Las debilidades identificadas en el desarrollo del cuestionario inicial persisten o se han solventado?

RP14E1: “Lo poco que no entendía al inicio, ya lo entendí”

RP14E2: “Menos difícil, ya tenía más conocimiento”

RP14E3: “Ya no tengo debilidades, entiendo porcentajes y se me hace fácil.”

RP14E4: “Se han solventado, por eso lo resolví fácilmente”

RP14E5: “Ya entiendo cómo se puede solucionar”

RP14E6: “Se solucionaron, ahora entiendo mejor las gráficas”

RP14E7: “Todas se solventaron”

RP14E8: “He mejorado, ya trabajamos porcentajes y gráficas”

RP14E9: “Ahora ya entiendo cómo solucionarlo”

Teniendo en cuenta los resultados de las preguntas **P13 y P14** por parte de los estudiantes **E2, E3, E4, E5, E6, E8 y E9**, estos realizan una evaluación muy superficial de su desempeño y reconocen algunas áreas de mejora, pero no reflexionan sobre las estrategias utilizadas ni desarrollan un plan para mejorar en el futuro, esto los sitúa en un nivel de desempeño entre bajo y básico (**b-B**). En las respuestas otorgadas por los

estudiantes **E1 y E7**, se puede evidenciar cierto recorrido acerca de lo que se indaga y el porqué de su respuesta, estos estudiantes realizan una evaluación que, aunque sigue siendo superficial, reconocen algunas áreas de mejora, reflexionan parcialmente sobre las estrategias utilizadas, pero no desarrollan un plan para mejorar en el futuro, esto los sitúa en un nivel de desempeño básico (**B**).

En conclusión, por el análisis de las preguntas relacionadas con regulación metacognitiva, la tendencia muestra que los niveles de desempeño en los que se encuentran los estudiantes en el momento de reenfoque son:

Tabla 9 Resultados momento de reenfoque categoría regulación metacognitiva

Momento de reenfoque	Planeación	Monitoreo	Evaluación
E1	b-B	B	B
E2	b-B	B	b-B
E3	B	B	b-B
E4	B	B	b-B
E5	b-B	B	b-B
E6	B	B	b-B
E7	b-B	B	B
E8	b-B	B	b-B
E9	b-B	B	b-B

6.2.2 Análisis del instrumento final para la categoría de análisis e interpretación de datos estadísticos

Las respuestas dadas por el estudiante **E3, E5 y E9** en las preguntas **P5, P6, Y P9**.

RP5E3: “58691”

RP5E5: “59640”

RP5E9: “59160”

RP6E3: “Entre 3 y 4 veces”

RP6E5: “4”

RP6E9: “4”

RP9E3: “Eje X tiempo, Eje Y cantidad”

RP9E5: “En el eje Y cantidad de noticias criminales y en el eje X los años en que sucedieron”

RP9E9: “En el eje Y cantidad de noticias criminales y en el eje X los años en que sucedieron”

Analizando estas respuestas, se puede concluir que en ellas hay una argumentación parcial, o una cifra aproximada, así que se puede evidenciar que solo existen algunos elementos teóricos básicos que, aunque son apropiados, no dan cuenta de una comprensión total en el proceso de desarrollo de una situación problema cuando se analizan datos estadísticos. Los estudiantes antes mencionados pueden identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas sencillos, pero tienen dificultades para interpretar estos resultados en un contexto más amplio. Esto los sitúa en un nivel de desempeño básico (**B**).

RP1E1: “Brasil, Colombia y Sudáfrica”

RP1E2: “Brasil, Colombia y Sudáfrica”

RP1E4: “Brasil, Colombia y Sudáfrica”

RP1E6: “Colombia, Brasil”

RP1E7: “Brasil, Colombia y Sudáfrica”

RP1E8: “Brasil, Colombia y ZA”

RP2E1: “Perú e Indonesia”

RP2E2: “Perú e Indonesia”

RP2E4: “Perú e Indonesia”

RP2E6: “Perú e Indonesia”

RP2E7: “El único es Perú”

RP2E8: “Perú”

RP3E1: “Desde el 2016 al 2018”

RP3E2: “Desde el 2016 al 2018”

RP3E4: “Del 2016 al 2019”

RP3E6: “Entre 2017 y 2018”

RP3E7: “Desde el 2016 al 2018”

RP3E8: “Desde el 2016 al 2018”

En el caso del análisis de las respuestas suministradas por los estudiantes **E2, E4, E6, E7, E8**, se evidencian desarrollos más elaborados, estos estudiantes pueden identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas sencillas, además logran interpretar estos resultados en un contexto un poco más amplio. Esto los sitúa en un nivel de desempeño entre básico y alto (**B-A**)

Respecto al análisis de las preguntas relacionadas con la categoría de análisis e interpretación de diagramas estadísticos, la tendencia muestra que los niveles de desempeño en los que se encuentran los estudiantes en el momento de reenfoque son los presentados en la Tabla 10.

Tabla 10 Resultados momento de reenfoque categoría análisis e interpretación de datos estadísticos.

Momento de reenfoque	Análisis e interpretación de datos estadísticos
E1	B
E2	B-A
E3	B
E4	B-A
E5	B
E6	B-A
E7	B-A
E8	B-A
E9	B

6.2.3 Análisis entrevista semiestructurada

En este momento solo se pudo trabajar con 4 estudiantes debido a contingencias presentadas en la institución educativa, es por esto que, en el análisis de este instrumento, solo se presentarán los resultados derivados de estos 4 estudiantes. Al aplicar la entrevista semiestructurada, se observó que los estudiantes hicieron un paralelo entre el momento de ubicación y el de reenfoque, respecto a cómo intentaban solucionar situaciones problema derivadas del análisis de datos estadísticos y como lo hacen después de aplicar la intervención, reconociendo en su gran mayoría, la importancia de tener una estructura clara al momento de desarrollar una actividad, mediada por estrategias de regulación metacognitiva. desde la mirada de Vesga et al. (2015) las habilidades de regulación metacognitivas le permiten al individuo dirigir su conocimiento y pensamiento creando estrategias del cómo, cuándo y por qué hacer una planificación, autocorrección y fijación de metas para mejorar su proceso cognitivo.

Al indagar por: ***¿Antes de realizar las actividades planeadas en la unidad didáctica, seleccionabas alguna estrategia para resolver situaciones problema?***

E1 respondió: “No, porque no pensé que necesitara una, solo resolvía teniendo cuidado de no equivocarme”

E3 respondió: *“Nop, solo trataba de leer bien y sacaba información de la gráfica”*

E6 respondió: *“Sí, porque así se nos hacía menos complicado resolver las preguntas que nos hacían”*

E7 respondió: *“En efecto tengo una estrategia la cual es mirar primero la pregunta y después leer el anunciado así ya tener una idea clara sobre lo que estoy buscando”*

Con estas respuestas por parte de los estudiantes, se observa una mejoría en la apropiación de habilidades de regulación metacognitivas, en palabras de Tamayo (2006), es importante que los estudiantes realicen una serie de actividades que les ayuden a controlar su aprendizaje. Los cambios, aunque muy sutiles en la forma de abordar, analizar y responder preguntas que involucren habilidades de regulación metacognitiva, en realidad representan un enorme avance en la toma de conciencia por parte de los estudiantes y esto repercute en una mejoría significativa al momento de dar respuestas con un mayor nivel de argumentación.

Al preguntar: **¿Qué cambios realizarías en tu estrategia si en un futuro enfrentas un problema similar?**

E1 respondió: *“mmmm definitivamente, yo cambiaría la forma de leer la pregunta, dedicaría más tiempo al análisis de esta antes de responder”*

E3 respondió: *“No sabía que lo que yo hacía, era una estrategia, entonces haría lo mismo, leer despacio y analizar bien las imágenes antes de responder”*

E6 respondió: *“Neeee, no cambiará mi estrategia ya que la que usé me sirvió para responder cada pregunta sin tanta dificultad”*

E7 respondió: *“La próxima vez, analizaría con más detenimiento la lectura, ya que mi análisis se basó en la imagen y esta me sirvió, pero para poder entender bien necesitaba más la lectura”*

Estas reflexiones por parte de los estudiantes con relación a lo que plantean los autores Vesga, Roa y Pinilla (2015), dan una clara evidencia que, al desarrollar situaciones problema aplicando una estrategia que estimule el uso de habilidades de regulación metacognitiva, afecta de una manera positiva los resultados derivados de cualquier proceso

didáctico, los resultados no solo serán positivos, sino que además le permitirá al estudiante una mejor apropiación del conocimiento.

6.2.4 Comparación de resultados momento de ubicación y momento de reenfoque

6.2.4.1 Comparación de resultados, categoría regulación metacognitiva. Después de analizar los resultados de los instrumentos inicial y final, se aprecia en la siguiente tabla, el tránsito que logran los estudiantes en su nivel de desempeño:

Tabla 11 Comparación de resultados, categoría regulación metacognitiva

	Planeación ubicación	Planeación reenfoque	Monitoreo ubicación	Monitoreo reenfoque	Evaluación ubicación	Evaluación reenfoque
E1	b	b-B	b	B	B	B
E2	b	b-B	b	B	b-B	b-B
E3	b	B	b-B	B	b-B	b-B
E4	b	B	b-B	B	b-B	b-B
E5	b-B	b-B	b-B	B	b-B	b-B
E6	b	B	b	B	b-B	b-B
E7	b	b-B	b	B	B	B
E8	b	b-B	b	B	b-B	b-B
E9	b-B	b-B	b-B	B	b-B	b-B

Teniendo en cuenta los resultados de la aplicación del instrumento inicial y final presentados en la tabla, se puede evidenciar que, en los procesos de reflexión relacionados con la planeación, monitoreo y evaluación, la tendencia muestra que algunos estudiantes tuvieron un avance significativo al evidenciar la utilización de algún tipo de estrategia metodológica, la cual tiene cuenta lo que necesita, el desarrollo del proceso y la evaluación del mismo. Estos estudiantes, codificados como **E1, E2, E3, E4, E6, E7 y E8**, presentan una mejoría en sus niveles de desempeño, mientras que 2 estudiantes, **E5 y E9** continúan en el nivel en que comenzaron antes de la intervención. La lectura de estos resultados, representa un punto de partida para contribuir a futuro en el mejoramiento continuo de las habilidades relacionadas a la regulación de la actividad cognitiva de los estudiantes. Se

puede afirmar en términos de Brown & Sullivan (1987) y Cadavid (2014) (Citado por Valencia 2017, p. 45) que el desarrollo de estrategias que vinculen habilidades de regulación de la actividad cognitiva, donde el estudiante planea, monitorea y evalúa sus procesos cognitivos, potencia la comprensión y el desarrollo de una actividad o tarea académica.

6.2.4.1 Comparación de resultados, análisis e interpretación de datos estadísticos.

Tabla 12 Comparación de resultados, categoría análisis e interpretación de datos estadísticos

	Análisis e interpretación de datos estadísticos momento de ubicación	Análisis e interpretación de datos estadísticos momento de reenfoque
E1	b	B
E2	B	B-A
E3	B	B
E4	b	B-A
E5	b	B
E6	B	B-A
E7	B-A	B-A
E8	b	B-A
E9	B	B

Como se puede evidenciar en los resultados del comparativo entre el momento de ubicación y el de reenfoque, estos indican cambios significativos en los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos. 6 estudiantes, E1, E2, E4, E5, E6 y E8, mejoran sus niveles de desempeño, lo cual representa un avance significativo en la predicción e inferencia de la información que no está directamente relacionada en las gráficas, permitiendo valoraciones críticas y conclusiones que se integran al contexto, 3 estudiantes, E3, E7 y E9 se mantienen en el nivel de desempeño en el que iniciaron, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes participantes logran identificar los elementos literales de la información representada en los datos o gráficos.

Esto nos muestra un gran avance, no solo en el paso a otros niveles, sino también en el desarrollo de una cultura estadística. De acuerdo con Burrill y Biehler (2011) citados por Batanero, Díaz & Contreras, la Cultura Estadística implica la comprensión adecuada de ideas estadísticas fundamentales competencias necesarias para enfrentarse con éxito a diferentes escenarios.

6.2.5 Discusión de los resultados

¿Cómo fortalecer el análisis e interpretación de datos estadísticos promoviendo el uso de habilidades de regulación metacognitiva en los estudiantes de grado undécimo de la institución Julio Caicedo y Téllez sede Francisco de Paula Santander?

Al fomentar en los estudiantes la capacidad de planificar, monitorear y evaluar sus propios procesos cognitivos durante la resolución de tareas estadísticas, se pueden definir objetivos, seleccionar métodos adecuados y prever posibles dificultades, tal y como se evidenció en el análisis de los instrumentos para cada uno de los momentos tales como ubicación, desubicación y reenfoque.

Según Pintrich (2002), tener una estrategia, ayuda a los estudiantes a estructurar mejor sus tareas y a establecer metas claras desde el inicio. Además, el uso de monitoreo efectivo permite a los estudiantes ajustar sus estrategias en tiempo real, lo que mejora significativamente la comprensión y el rendimiento, logrando así que, al finalizar una tarea, logren identificar qué estrategias funcionaron y cuáles necesitan ajustes, promoviendo un aprendizaje continuo y adaptativo tal y como lo expresa Zimmerman (2002).

Mato-Vázquez et al. (2017) y Curotto (2010) señalan que el uso de habilidades y estrategias metacognitivas juega un rol importante en la formación matemática, pues favorece al estudiante controlar la comprensión sobre los problemas matemáticos, detectar errores, examinar saberes previos y explorar sus propios procesos cognitivos.

Por lo anterior, la reflexión sobre el propio pensamiento es una herramienta poderosa para mejorar el análisis y la interpretación de datos. Flavell (1979), pionero en el

estudio de la metacognición, destaca la importancia de que los estudiantes sean conscientes de sus procesos cognitivos para poder controlarlos y mejorarlos.

Teniendo en cuenta los análisis presentados en líneas anteriores se hace evidente que a medida que los estudiantes avanzan hacia mejores niveles de desempeño de la regulación metacognitiva logran también mejores desempeños con relación al análisis e interpretación de datos estadísticos; es decir, que parece existir una relación directamente proporcional. Estos resultados son coherentes con los trabajos de Tamayo et al. (2015) quienes señalan que promover habilidades metacognitivas, en especial la regulación favorece el aprendizaje en dominios específicos del conocimiento.

Se considera que la interacción entre ambas categorías, se ve reflejado en el progreso que tuvieron los estudiantes, específicamente en el nivel de conciencia alcanzado respecto a considerar otras estrategias, monitorearlas y evaluarlas. La regulación metacognitiva tiene una influencia en la reflexión crítica y les permite a los estudiantes ampliar el panorama sobre la planificación y diseño de estrategias, el control de sus propios procesos cognitivos y la evaluación de la eficiencia de las estrategias seguidas (Ruiz, 2021).

Ahora bien, con relación a cada una de las habilidades de regulación metacognitiva, se puede evidenciar que los estudiantes logran que en la planeación proponer una serie de pasos que le permitieron analizar de mejor manera datos estadísticos, lo cual apunta a una mejor comprensión del problema o situación, identificación de variables y procedimientos para luego aplicar estrategias. De esta manera, mejorar en la planeación permite una mejor organización y conciencia de distintos recursos heurísticos con los cuales los estudiantes pueden analizar problemas (Ruiz, 2021) relacionados con datos estadísticos. Al respecto Cadavid (2013) menciona que el proceso de planeación debe llevar a los estudiantes a tener una selección de tareas, hacer una enumeración ordinal de pasos que les permita prever unos resultados, lo cual, si bien no se logra por completo, los estudiantes avanzan.

Con relación al monitoreo, se puede dar cuenta que algunos estudiantes modifican las estrategias propuestas y revisan sus procedimientos. Esta habilidad, según Cabanes y Colunga (2017) es fundamental para favorecer un vínculo favorable entre la cognición y el afecto hacia los problemas de las matemáticas. Por último, frente al proceso de evaluación,

los estudiantes identificaron algunas dificultades en el proceso llevado a cabo durante el análisis de datos estadísticos, logrando evaluar la efectividad de los pasos realizados.

Finalmente, el desarrollo de las habilidades metacognitivas es útil, según Baker (1991) para controlar el éxito de los esfuerzos de los estudiantes; es decir, que permite considerar los aspectos cognitivos del aprendizaje. Sin embargo, Swanson (1990) refiere que las tres habilidades tienen mucho en común y no es sencillo distinguirlas, por lo que, no es posible ser efectivo en una sola habilidad, sino que la regulación metacognitiva exitosa requiere un desarrollo de las tres habilidades.

Ahora bien, con relación a la interpretación de datos estadísticos, Godino (2004), afirma que la primera fase es la lectura literal que significa “leer los datos, este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo”, lo cual claramente realizan los estudiantes porque no requiere ir más allá del planteamiento, pero es esencial para el análisis e interpretación de datos estadísticos.

Curcio (1989) y Friel (2001) refieren que es necesario que los estudiantes lean dentro de los datos, lo que es una actividad bastante compleja para ellos y, se concluye que requieren herramientas para aprender a analizar datos en tablas y gráficas, lo cual se logra a través de la práctica y solución de problemas.

Es importante que la interpretación y el análisis de datos estadísticos se realice de manera interdisciplinar, pues como aseguran Torre y Gil (2004), la estadística no es área exclusiva de los matemáticos, o de las ciencias exactas, de ingeniería o de la salud, así que favorecer la lectura de gráficos desde otras áreas del conocimiento es necesaria para una alfabetización estadística.

7 CONCLUSIONES

Se presentan a continuación las conclusiones que se derivan del análisis y que dan respuesta a cada uno de los objetivos de la investigación:

Con relación al fortalecimiento del análisis e interpretación de datos estadísticos promoviendo el uso de habilidades de regulación metacognitiva, se puede concluir que hay una relación proporcional, por lo que a medida que se fueron desarrollando las habilidades de planeación, monitoreo y evaluación, los estudiantes fueron avanzando en los niveles de desempeño del análisis de diagramas estadísticos. Cabe aclarar, que los estudiantes no logran desempeños altos o aprendizajes profundos, pero hay progresos valiosos en ambas categorías. Así pues, el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva es condición *sine quanon* para que los estudiantes transiten a mejores niveles de desempeño con relación a la interpretación y análisis de diagramas estadísticos.

Respecto al primer objetivo específico, en el momento de ubicación, los estudiantes se ubican en bajos niveles de desempeño con relación al uso de habilidades metacognitivas. Respecto a la planeación, los estudiantes no logran establecer pasos o estrategias claras para dar respuesta a los planteamientos relacionados con el análisis e interpretación de diagramas estadísticos. Con relación al monitoreo, no hay consolidación de la misma, esto se debe también a que no logran planear; por tanto, no realizan seguimiento al proceso ni detectan errores en su proceso. Finalmente, sobre la evaluación, la mayoría de estudiantes se limitó a describir alguna dificultad para resolver los problemas, pero no evalúan con claridad su proceso. Debido a que las tres habilidades están estrechamente relacionadas, se presentó un bajo nivel de desempeño en la planeación, el monitoreo y la evaluación.

En la categoría de análisis e interpretación de datos estadísticos, en el momento de ubicación, 4 de los estudiantes, mostraban una comprensión mínima de los conceptos estadísticos básicos, Podían identificar algunos datos, pero tenían dificultades para su interpretación, no se evidenciaban procesos comprensivos, lo cual les impedía no solo realizar una lectura de los datos sino ir más allá de ellos y poder dar solución a dicha situación, se presentaba una dificultad no sólo en la lectura del texto sino en la lectura de gráficas estadísticas.

4 estudiantes pueden identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas sencillos, además pueden calcular y reconocer medidas básicas, pero tienen dificultades para interpretar estos resultados en un contexto más amplio.

1 estudiante, no solo analiza correctamente la información, sino que, además, logra sintetizar sus respuestas sin que estas pierdan rigor o validez, este estudiante logra identificar y describir datos estadísticos en gráficos y tablas, puede calcular y reconocer medidas básicas e interpretar estos resultados en un contexto más amplio.

Luego, en el momento de desubicación, se implementaron estrategias, las cuales, a través de una intervención, permitieron que se desarrollaran algunas habilidades de regulación metacognitiva con lo cual, los estudiantes comenzaron su proceso de construcción individual, lo que les permitiría desarrollar de una manera más organizada, problemas relacionados con datos estadísticos. Lograron desarrollar una estructura propia, la cual facilita la forma de abordar por medio de la regulación metacognitiva, situaciones problema derivadas del análisis estadístico.

En este momento se logró que los estudiantes desarrollaran en el aula habilidades para interpretar y analizar información presentada en forma de diagramas estadísticos, lo que facilitó comprender mejor el significado y la relevancia de los datos representados en el modelo matemático. Los estudiantes, lograron adquirir experiencia práctica en la interpretación de datos y desarrollaron la capacidad de utilizar esta información para resolver problemas y tomar decisiones en contextos reales.

En el momento de reenfoque, analizando tanto el instrumento final, como la entrevista semiestructurada, vemos como los estudiantes hacen una transición, mejorando su capacidad de planear una actividad, ahora hacen revisiones parciales durante el proceso y son capaces de encontrar oportunidades de mejoramiento al analizar su propio resultado. Al tener un mayor control sobre el proceso y cada una de sus etapas en el desarrollo de una actividad, la mayoría de los estudiantes mejoraron sus procesos de análisis al trazar una ruta de trabajo clara.

8 RECOMENDACIONES

Es indiscutible que las habilidades metacognitivas están estrechamente relacionadas con el proceso de aprendizaje, sobre todo en áreas como las matemáticas; es por ello, que jalonar estas habilidades debería ser una condición fundamental para los profesores. Desde esta perspectiva, es necesario que los docentes se formen en metacognición, no solo desde la dimensión de la regulación, sino también desde el conocimiento y la conciencia.

Además de lo anterior, desde el punto de vista didáctico se requiere que los profesores diseñen intencionadamente intervenciones didácticas que favorezcan el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva. Asimismo, deben estar capacitados para realizar modelado metacognitivo en el que resuelvan problemas haciendo uso de la regulación metacognitiva durante el proceso de enseñanza.

Con relación al análisis e interpretación de datos estadísticos, es necesario incorporar distintas fases como el análisis literal de datos, la valoración crítica de los datos, la realización de inferencias con base en los datos, la generación de hipótesis o modelos, la construcción de gráficos y evaluación de los mismos. Estas perspectivas pueden aportar más al proceso de enseñanza y aprendizaje que el estudio de niveles de desempeño, pues lo que se promueve es una comprensión más profunda de los datos.

A futuros investigadores se sugiere la implementación de una unidad didáctica más extensa, dado que la incorporación de dos categorías de análisis como regulación metacognitiva y análisis e interpretación de datos estadísticos, requiere tiempos más prolongados. Asimismo, se sugiere incorporar la modelación matemática, dado que esto podría robustecer el desarrollo teórico y conceptual de la intervención, lo cual requiere de una mayor cantidad de sesiones de trabajo dirigido con los estudiantes. Además de lo anterior, se sugiere la implementación de un tercer instrumento para la recolección de datos, lo cual daría mayor validez a los resultados. Un diario de campo o un grupo focal serían alternativas que darían más potencia al momento de triangular los diferentes métodos, para finalmente comparar y concluir respecto a los datos obtenidos.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bara Soro, P. M. (2012, noviembre 1). *Definición del término "metacognición"*. EDUSANLUIS PRAXIS DOCENTE.
<https://www.praxis.edusanluis.com.ar/2012/11/definicion-deltermino-metacognicion.html>
- Arteaga Cezón, J. P (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/arteaga.pdf>
- Batanero, C. y Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 28.
- Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2004). "The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking." Kluwer Academic Publishers
- Brown, A. (1985). Metacognition. The Development of selective Attention Strategies for Learning from text in Singer, Harry and Rudell, Robert b. (Eds), *Theoretical Models and Processes of reading* International Reading Association Inc: Delavare (pp.285-301)
- Buitrago, S. y García, L. (2011). *Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas* [Tesis de maestría, Universidad Autonoma de Manizales].
https://docplayer.es/67979194-Resumen-este-trabajo-presenta-los-resultados-de-lainvestigacion-de-los-procesos-de.html#show_full_text
- Cabanes, L. y Colunga, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17(60), 45-59.
<https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184015/html/>

- Campinas. Curcio, F. (1987). Comprensión de las relaciones matemáticas expresadas en gráficos. *Revista de Investigación en Educación Matemática*. Vol. 5.
- Cazorla, I. (2002). A relação entre a habilidades viso-pictóricas e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos (Tesis doctoral). Universidade de Campinas, Brasil.
- Contreras Obonaga, W. A. (2018). La regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. <https://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/861/1/Regulacionmetacognitiva.pdf>
- Curcio, F. (1987). Comprensión de las relaciones matemáticas expresadas en gráficos. *Revista de Investigación en Educación Matemática*. Vol. 5.
- Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension. *Elementary and Middle School Activities*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Curotto, M.M. (2010). La metacognición en el aprendizaje de la matemática. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 2(2), 1 – 11. <https://exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%202%20NUM%202/Archivos%20Digitales/DOC%201%20RIECyT%20V2%20N2%20Nov%202010.pdf>
- Delmas, R. C., Garfield, J., Ooms, A., & Chance, B. (2007). "Assessing Students' Conceptual Understanding after a First Course in Statistics." *Statistics Education Research Journal*, 6(2).
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906.
- Franklin, C. et al. (2007). "Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report." American Statistical Association.

- Garfield, J. (2002). "The Challenge of Developing Statistical Reasoning." *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Gerber, R., Boulton-Lewis, G y Bruce, C. (1995). Children's understanding of graphic representation of quantitative data. *Learning and Instruction* 5, 70-100.
- Godino J. D. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
http://www.ugr.es/~jgodino/edumat_maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Grueso Cárdenas, E., Potosí Cruz, L. y Suárez, S.A. (2020). Experiencia del proceso de modelación matemática como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática financiera. *Revista Sapientía*, 12(24), 16-26
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill interamericana,
- Huincahue, Jaime; Morales, Astrid; Mena, Jaime (2016). *Postura científica de la modelación matemática y su impacto en la enseñanza y aprendizaje*. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 1, pp. 467-478
- Hurtado Vergara, R. D. (2013). Regulación metacognitiva y composición escrita: su relación con la calidad de educación en la educación básica primaria. *Unipluri/versidad*, 13(2), pp. 35-44.
<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/3223>
- King, RD., Garrett, S. M. & Coghill, G. M. (2005). On the use of qualitative reasoning to simulate and identify metabolic pathways. *Bioinformatics*, 21, 2017-2026. <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/bti255>
- Mato-Vázquez, D., Espiñeira, E. y López-Chao, V.A. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, 39(158), 91-111.

- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Matemáticas. *Lineamientos curriculares*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219-225.
- Pulido, L. M. (2014) Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeño superior y bajo del colegio Agustín Fernández I. E. D. durante la resolución de problemas matemáticos. Trabajo de grado (maestría en educación) –Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Ruiz, L.E. (2021) Regulación metacognitiva y sus interacciones con la resolución de problemas multiplicativos con números enteros. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales.
- Ruiz Bolívar, C. (2002). MEDIACIÓN DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN TAREAS DIVERGENTES Y TRANSFERENCIA RECÍPROCA. *Investigación y Postgrado*, 17(2), 53-82. Recuperado en 16 de noviembre de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872002000200003&lng=es&tlng=es.
- Sánchez-Cardona, J., Rendón-Mesa, P. A., & Villa-Ochoa, J. A. (2021). Proyectos de modelación matemática como estrategia de evaluación formativa en un curso para futuros profesores de matemáticas. *Revista Meta: Avaliação*, 13(40), 543–570. <https://doi.org/10.22347/2175-2753v13i40.3243>
- Silva, C., & Kato, L. (2012). Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 26(43), 817-838.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Tamayo-Álzate, O. E. (2006). La Metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en A. Martínez Boom (Ed.), *Los bordes de la pedagogía*:

del modelo a la ruptura (pp. 275-306). Universidad Pedagógica Nacional.
<https://issuu.com/amboom/docs/namef64874/273>

Tamayo A., O. E., Zona, R., Loaiza Z., Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 11(2), pp. 111-133.
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134146842006.pdf>

Valencia Rodriguez, M. Á. (2017). Posible aporte de la regulación metacognitiva al cambio en los modelos explicativos del concepto de onda mecánica. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

Vásquez, D.; Espineira, E.; López-Chao, V. (2017) Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas, Perfiles Educativos, Méxio, v. 39, n. 158, p. 91-111,201

Vesga, G, Roa, C., & Pinilla, J. (2015). Desarrollo de habilidades metacognitivas a través de la solución de problemas matemáticos.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory into Practice, 41(2), 64-70.

10 ANEXOS

Anexo 1 Unidad Didáctica

Competencias que se desean desarrollar en la intervención junto con los estudiantes.

- El estudiante logra interpretar un diagrama matemático, el cual está construido con base en datos estadísticos.
- El estudiante logra establecer una estructura de trabajo organizada, la cual contiene momentos de reflexión, los cuales están definidos como planeación, monitoreo de la actividad desarrollada y evaluación del proceso.

Momento de ubicación

Exploración de ideas previas

Rayas Prince J. (2002) define las ideas previas de los estudiantes sobre diversos fenómenos en función de su relación con el medio que los rodea. También dice que tales pensamientos pueden parecer coherentes como las explicaciones científicas establecidas, lo que dificulta traducir estas ideas en conocimiento científico. Es importante tener en cuenta que debido a diferentes escenarios donde interactúan niños y niñas, pensamientos previos en diferentes situaciones también se basan en procesos escolares; el hecho de que los profesores no sabían esto dificulta unir ideas previas con nueva información para que el estudiante pueda utilizar herramientas conceptuales válidas para explicar los diferentes fenómenos. Así, las estrategias y materiales didácticos que utilizan los profesores para acercar a los estudiantes al conocimiento científico pueden tener poco valor porque no tienen en cuenta el pensamiento previo de los estudiantes. Como señala Rayas Prince (1994),

“diversas estrategias didácticas que realizan los docentes de ciencias naturales, como la explicación teórica de un concepto, la consulta bibliográfica o una actividad

experimental, muchas veces resultan poco fructíferas para generar aprendizajes significativos, debido a que omiten las ideas previas de los estudiantes durante la preparación de una clase y su puesta en marcha. Además, el uso de cierto material didáctico que, utilizado de forma inadecuada, puede propiciar la construcción de esquemas mentales erróneos y significados incoherentes con los conceptos científicos para explicar los fenómenos del entorno”.

Considerando que las ideas previas toman su estructura desde los primeros años de vida y que en la educación básica estas ideas tienen una fuerte tendencia a complicarse por el uso de diversos recursos didácticos que no están orientados ni exactamente relacionados con los pensamientos previos de los estudiantes, es que se ha presentado el escaso éxito en los procesos educativos.

Quizás uno de los modelos que mejores resultados ha arrojado, ya que atiende a reflexiones previas como foco en el punto de partida de la enseñanza-aprendizaje es el constructivismo, porque reconoce que el desarrollo de conocimientos previos sobre los fenómenos que se aprecian, le permite al estudiante como sujeto pensante construir su propio conocimiento contextualizado y con significancia, en la implementación del recolección y análisis de las ideas previas, modelos como los de aprendizaje significativo y de cambio conceptual, han sido cruciales para robustecer la estructura base del aprendizaje al comenzar un proceso de construcción de conocimiento.

Sesión #1: Instrumento de ideas previas

Objetivo de enseñanza

Al finalizar esta sesión, los estudiantes serán capaces de lograr que el alumno identifique y registre sus ideas previas sobre la modelación matemática aplicada al análisis e interpretación de datos estadísticos.

Objetivo de aprendizaje

Lograr que los estudiantes reflexionen sobre sus conocimientos y creencias previas relacionadas con la modelación matemática y la estadística, lo que servirá como punto de

partida para el desarrollo de la unidad. Al aplicar el instrumento de ideas previas, se busca obtener información sobre el nivel inicial de comprensión y familiaridad de los estudiantes con el tema, lo que permitirá al docente adaptar la enseñanza para abordar las necesidades y diferencias individuales de los estudiantes durante las siguientes sesiones. Instrumento inicial.

El instrumento para la recolección de ideas previas tendrá como técnica base la entrevista semiestructurada y el instrumento de lápiz y papel para la recolección de datos será el cuestionario. Definido esto primero se realiza una lectura, donde los datos serán presentados en forma de diagramas y tablas estadísticas, de esta lectura se plantean preguntas de carácter mixto con lo que se busca generar un escenario argumentativo, con las ideas recopiladas de este, se pasa a realizar una reflexión conceptual por parte de los estudiantes, todo este momento será registrado en video y audio como soporte para aquellos apartes tomados en la transcripción que de estos se utilice.

El objetivo de este primer momento, será el de recopilar información sobre como reconocen los estudiantes un modelo matemático al analizar cómo definen un constructo matemático planteado, posterior a esto en un segundo momento se pretende evidenciar la capacidad de análisis que los estudiantes muestran frente al modelo planteado, luego se genera una discusión donde se evalúe como el estudiante interpreta de manera correcta la información presentada como formato de datos estadísticos, finalmente se reflexiona comparando los aportes iniciales y finales.

Este instrumento permite comprender los modelos mentales que utilizan los estudiantes a la hora de interpretar un modelo matemático, además entender la forma de aprendizaje y cómo abordar estrategias para construir conocimiento con los estudiantes. En cada una de las etapas de exploración de ideas previas, buscamos conceptualizar correctamente cada una de las categorías a desarrollar en la intervención. Respecto al proceso de regulación, se analiza el nivel de planeación del estudiante antes de comenzar a desarrollar las preguntas propuestas, (Insumos, tiempo del que dispone, actitud antes entre otras), además durante el desarrollo de las mismas, analizamos también como el estudiante es capaz de reflexionar frente a las respuestas que está emitiendo, a tal punto que puede

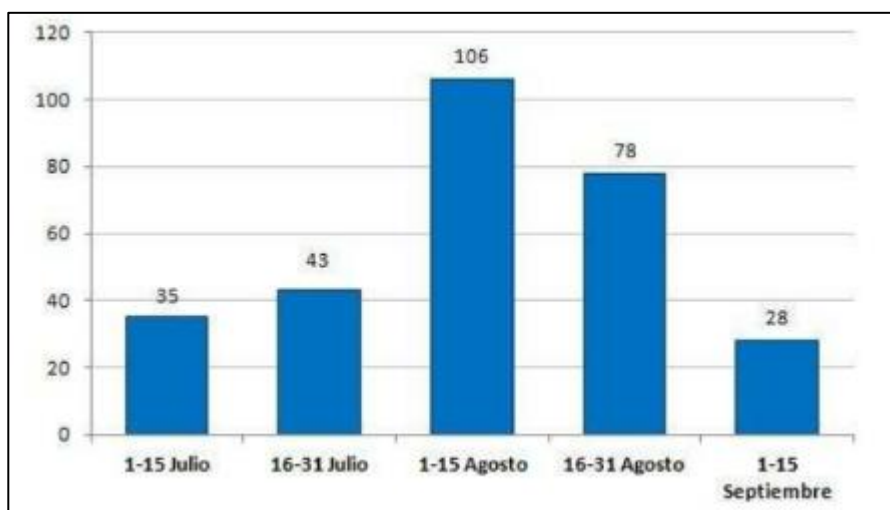
detenerse, repensar y corregir cuando evidencie inconsistencias entre lo indagado y lo que está respondiendo.

Finalmente se espera que el estudiante evalúe la efectividad de su desarrollo, primero evidenciando que responde lo que se le pregunta y segundo verificando la contextualización de sus respuestas. Es importante que el problema presentado tenga relevancia frente al contexto social de los estudiantes, para así con los resultados obtenidos poder establecer un punto de partida para orientar los procesos necesarios durante la investigación. Este instrumento estuvo conformado por nueve preguntas que permitieron indagar en lo anterior. También se tuvieron en cuenta los desarrollos conceptuales abordados en cursos previos, ajustando el rigor en la aplicación del instrumento. El primer momento de posicionamiento se realizó con este instrumento.

Cuestionario inicial

En una empresa de electricidad, se ha evidenciado que, en cierta época del año, el nivel de productividad de la empresa es inferior al promedio normalmente registrado, esto ha llevado a los directivos a efectuar un análisis del porqué de estos resultados y entre las razones más relevantes, están los períodos de vacaciones a los que legalmente tienen derecho los empleados cada año, con el fin de normalizar primero y de optimizar el nivel de producción de la empresa, se han dado a la tarea de identificar cuáles son los meses en los cuales los trabajadores solicitan su período de vacaciones, para con esto definir el número de practicantes necesarios para solventar el déficit de mano de obra temporal. La información primaria frente a las fechas de solicitud del período vacacional se presenta a continuación.

En la siguiente gráfica de barras se presentan las fechas que los trabajadores prefieren para solicitar sus vacaciones y el número de trabajadores que las piden en cada fecha.



Momento de reflexión inicial.

1. ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?
2. ¿ha tenido alguna experiencia previa en el análisis de datos estadísticos?

Responder las siguientes preguntas basándose en la gráfica inmediatamente anterior:

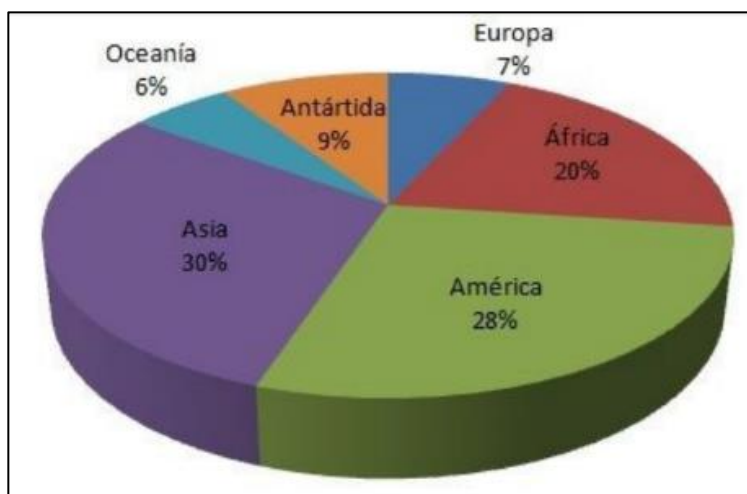
3. ¿Cuántos trabajadores hay en total en la empresa?
4. ¿En qué meses no se solicitan vacaciones?

El planeta Tierra tiene una superficie irregular de diferentes formas y alturas. En algunos lugares, estas formas están en contacto directo con la atmósfera, estos son continentes. En otros casos, están cubiertos de agua, estos son océanos y mares. La superficie de la Tierra está cubierta en su mayor parte por océanos y mares, ocupando el 71 por ciento. La presencia de esta gran masa líquida, que vista desde el espacio simula una gran bola azul, fue la razón por la que los científicos llamaron a la Tierra el "planeta azul". Los continentes constituyen el 29 por ciento de la superficie de la Tierra. La distribución de la tierra y el agua no es equitativa.

En el mapa podemos ver que el hemisferio norte tiene tierra despejada, por lo que a menudo se le llama "hemisferio continental". Aunque el Hemisferio Sur tiene la mayor

parte de su superficie cubierta por océanos, por eso se le llama “Hemisferio Oceánico”. Los países nativos están formados por continentes e islas. Hay seis continentes: América, Asia, Europa, África, Oceanía y Antártida. Los océanos y mares constituyen las grandes masas de agua salada del planeta. Hay cinco océanos: el Océano Ártico, el Océano Atlántico, el Océano Índico, el Océano Pacífico y el Océano Antártico. Hay mares abiertos, como el Mar Argentino, o mares cerrados dentro de ellos, como el Mar Caspio.

A continuación, se presenta la distribución de espacio terrestre por cada continente.



Momento de reflexión inicial.

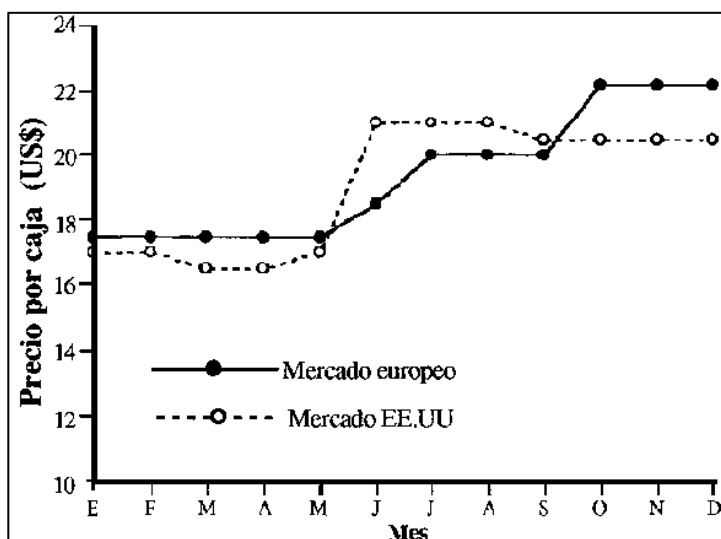
5. ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?
6. ¿Tenía usted algún conocimiento previo sobre la distribución del planeta tierra por continentes?

Responder las siguientes preguntas basándose en la gráfica inmediatamente anterior:

7. ¿Si el área total terrestre es de 150 *millones de km²*, que área ocupa Oceanía?
8. ¿En proporción, cuantas veces es el continente americano, es lo que es el continente europeo?

Los costos de producción (también llamados costos operativos) son los costos necesarios para mantener en funcionamiento un proyecto, línea de procesamiento o equipo. En un negocio normal, la diferencia entre los ingresos (de las ventas y otros insumos) y los costos de producción representa la ganancia bruta. Esto significa que el destino financiero de la empresa está relacionado con los ingresos (por ejemplo, los bienes vendidos en el mercado y el precio recibido) y los costos de producción de los bienes vendidos. Si bien los ingresos, especialmente los ingresos por ventas, están relacionados con el sector de marketing de la empresa, los costos de producción están estrechamente relacionados con el sector de tecnología; Por eso es importante que el técnico pesquero conozca los costos de producción. Los costos de los productos tienen dos características opuestas que a veces no se comprenden bien en los países en desarrollo. La primera es que los bienes deben consumirse para poder producirse; Esto significa incurrir en costos. También es característico que los costos sean lo más bajos posible y se eliminen los innecesarios. Esto no significa recortar o eliminar costos indiscriminadamente.

A continuación, se presenta el precio de venta por caja del mismo producto en dos de los mercados más fuertes a nivel mundial.



Momento de reflexión inicial.

9. ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?
10. ¿Conocía usted la complejidad que presentaba el proceso de para obtener los costos totales en el desarrollo de un producto?

Responder las siguientes preguntas basándose en la gráfica inmediatamente anterior:

11. ¿En qué meses las dos categorías de productos tuvieron un precio de venta similar?
12. ¿Cuál es el producto que muestra un mayor precio de venta en el verano?

Cierre metacognitivo.

13. ¿Cómo te pareció el grado de dificultad de esta actividad?
14. ¿Las debilidades identificadas, corresponden a contenidos vistos o a contenidos nunca abordados?

Momento de desubicación

Desarrollo conceptual y metodológico de las categorías.

Sesiones 2 y 3: Interpretación de un modelo matemático basado en diagramas estadísticos

Objetivo de enseñanza.

Al finalizar estas sesiones, los estudiantes serán capaces de analizar y comprender un modelo matemático que representa datos estadísticos mediante la interpretación de diferentes diagramas estadísticos (como histogramas, gráficos de barras, diagrama de torta, diagramas de dispersión, entre otros) y extraer la información relevante necesaria para resolver problemas y tomar decisiones informadas en el contexto de la modelación matemática aplicada al análisis e interpretación de datos estadísticos.

Objetivo de aprendizaje.

En estas sesiones, se busca que los estudiantes desarrollen en el aula habilidades para interpretar y analizar información presentada en forma de diagramas estadísticos, lo que les permitirá comprender mejor el significado y la relevancia de los datos representados en el modelo matemático. Al trabajar con diferentes tipos de diagramas estadísticos, se busca que los estudiantes adquieran experiencia práctica en la interpretación de datos y desarrollen la capacidad de utilizar esta información para resolver problemas y tomar decisiones en contextos reales.

conceptualización, identificación de modelos matemáticos de uso estadístico

Datos estadísticos

El precio de la gasolina, de los alimentos, los porcentajes de impuestos, el número de alumnos estudiando una carrera... El día a día nos rodea de información, de datos que varían por una u otra razón. Al representar mediante datos los distintos aspectos de la realidad podemos cuantificar, analizar y comprender cómo evolucionan y se relacionan distintas variables. Todo lo que puede ser medido, cuantificado, puede representarse a

través de los datos y, por tanto, a través de un gráfico. Aquí abordaremos los distintos tipos de gráficos estadísticos y su importancia.

Los gráficos estadísticos son las distintas maneras de representar series de datos estadísticos de diverso tipo y origen para mostrar de manera visual cómo evoluciona una o más variables en comparación con otras. Por ejemplo, cómo ha evolucionado el precio del carburante durante un año o el número de espectadores que recibe un cine y sus elecciones por género cinematográfico durante una semana.

Los gráficos estadísticos son potentes herramientas para la visualización de datos que permiten representar de manera accesible información compleja. Consiguen presentar la información al usuario o lector de manera clara y precisa, facilitando la comparación y la comprensión de la evolución de distintas variables.

Además, pueden adaptarse al nivel del público al que van dirigido, convirtiéndolos en una vía de gran utilidad para ofrecer información clara a cualquier persona: desde los lectores de periódicos y revistas, hasta estudiantes, docentes, divulgadores científicos o directivos de compañías que desean mostrar el avance de su negocio.

¿Qué tipos de gráficos estadísticos hay?

A la hora de representar gráficamente una batería de datos se puede optar por diferentes visualizaciones, según el tipo de datos, la cantidad de información que desee aportarse al lector o la dificultad que plantee el tema a expresar.

Las principales representaciones para gráficos estadísticos son:

Gráfico de Barras

Los gráficos de barras resumen y comparan los datos categóricos mediante longitudes de barras proporcionales para representar valores.

Los gráficos de barras se componen de un eje x y un eje y. El eje x representa categorías discretas que corresponden a una o varias barras. La altura de cada barra corresponde a un valor numérico que se mide en el eje y.

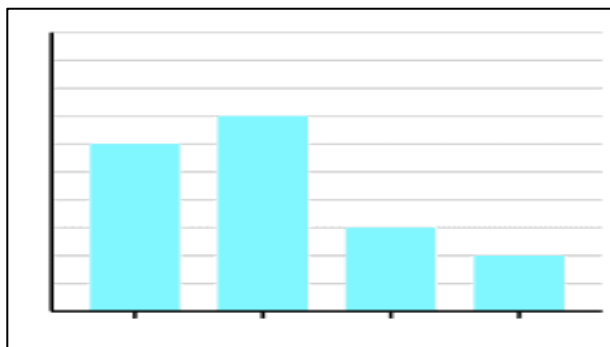


Gráfico de tarta o diagrama de sectores

Una gráfica de pastel es básicamente un círculo dividido en varias porciones. Cada porción representa una parte del todo, de la misma manera que cada porción de un pastel representa un pedazo del pastel entero.

Es decir, si cortas un pastel en 8 porciones iguales, cada porción representará el 12.5% del pastel. Pero los gráficos circulares también se pueden dividir en porciones desiguales. De esta manera puede representar valores rotos que componen un todo.

La definición clásica de un gráfico de pastel dice que esta herramienta de visualización de datos tiene una representación circular de datos con diferentes porciones y cantidades que constituyen un porcentaje total. Cada segmento del círculo tiene un tamaño proporcional al porcentaje del conjunto que representa.

Tomemos como ejemplo una orden de pastel. Podemos pensar en el siguiente caso. Digamos que quieres pedir un pastel con 8 sabores y necesitas dividir ese pastel en 13 porciones desiguales. Si seguimos este ejemplo, tendremos la siguiente petición:

- 3 porciones de pepperoni
- 4 porciones de 4 quesos
- 2 porciones de mozzarella
- 1 porción de tomate seco
- 3 porciones de chocolate con fresa

Ahora, hablando sobre el porcentaje que cada valor representa en el pastel, vamos a tener la siguiente vista de datos:

- Pepperoni = 23.07% del pastel
- 4 Quesos = 30.76% del pastel
- Mozzarella = 15.38% del pastel
- Tomate seco = 7.69 % del pastel
- Chocolate con fresa = 23.07% del pastel

Como cada una de sus porciones es una representación de datos, el gráfico de pastel desempeña un papel crucial en las estrategias de comunicación e intercambio de datos de una empresa.

Además, la naturaleza visual de una gráfica circular permite a cualquiera que mire este gráfico entender lo que significa, es decir, las gráficas de pastel son muy importantes para educar a los clientes, socios, empleados y partes interesadas en las métricas de rendimiento que posee una empresa.

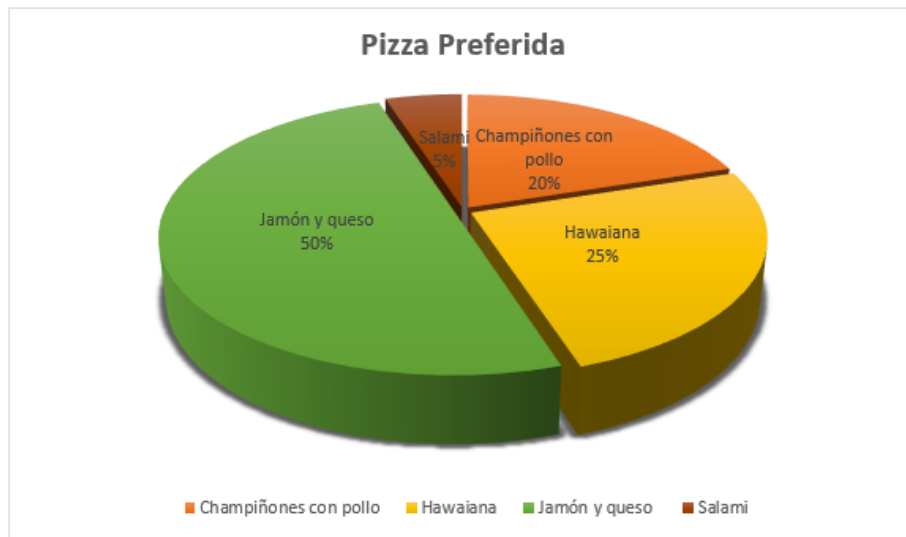


Gráfico de líneas o diagrama de frecuencias

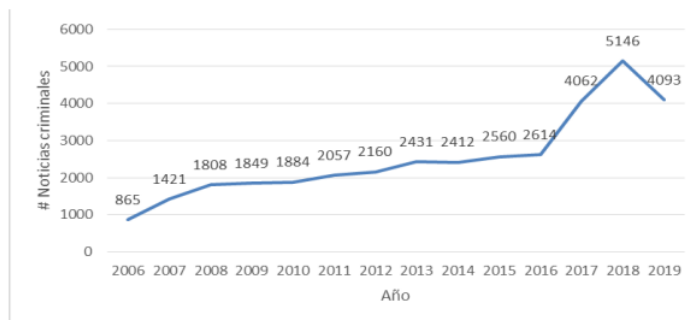


Diagrama de frecuencias es el nombre que recibe una clase de gráfico que se crea a partir de un histograma de frecuencia. Estos histogramas emplean columnas verticales para reflejar frecuencias: el polígono de frecuencia es realizado uniendo los puntos de mayor altura de estas columnas.

Es decir, por tanto, podríamos establecer que un polígono de frecuencia es aquel que se forma a partir de la unión de los distintos puntos medios de las cimas de las columnas

que configuran lo que es un histograma de frecuencia. Este se caracteriza porque utiliza siempre lo que son columnas de tipo vertical y porque nunca debe haber espacios entre lo que son unas y otras.

En las ciencias sociales, en las ciencias naturales y también en las económicas es donde con más frecuencia se hace uso de estos mencionados histogramas ya que se emplean para llevar a cabo lo que es la comparación de los resultados de un proceso determinado.

Tipos de polígono de frecuencia

Se conoce como polígonos de frecuencia para datos agrupados a aquellos que se desarrollan mediante la marca de clase que tiene coincidencia con el punto medio de las distintas columnas del histograma. En el momento de la representación de todas las frecuencias que forman parte de una tabla de datos agrupados, se genera el histograma de frecuencias acumuladas que posibilita la diagramación del polígono correspondiente.

Un polígono de frecuencia, por ejemplo, permite reflejar las temperaturas máximas promedio de una ciudad en un determinado periodo temporal. En el eje **X** (horizontal), deben indicarse los meses del año (enero, febrero, marzo, abril, etc.). En el **eje Y** (vertical), en cambio, se registran las temperaturas más altas promedio de cada mes (28°, 26°, 22°...). El polígono de frecuencia se creará al unir, mediante un segmento, las diversas temperaturas más elevadas promedio.

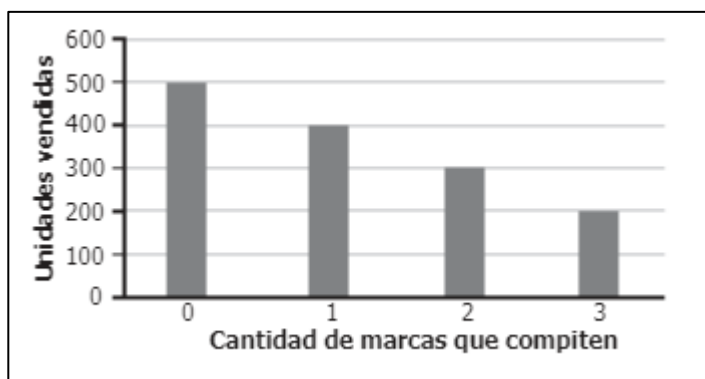
Los polígonos de frecuencia se suelen usar cuando se pretende retratar varias distribuciones distintas o la clasificación cruzada de una variable cuantitativa continua con una cualitativa o cuantitativa discreta en el mismo dibujo.

El punto de más altura de un polígono de frecuencia equivale a la mayor frecuencia, mientras que el área que se sitúa debajo de la curva incluye todos los datos que existen. Cabe recordar que la frecuencia es la repetición mayor o menor de un evento, o el número de veces que un acontecimiento periódico se reitera en una unidad temporal.



Actividad en clase

1. Un estudio de mercadeo identifica el número de unidades vendidas de un producto de una marca específica, de acuerdo con la cantidad de marcas que compiten contra ella en una tienda y el número de unidades vendidas sin competencia. La gráfica muestra los resultados del estudio para ese producto en un mes.



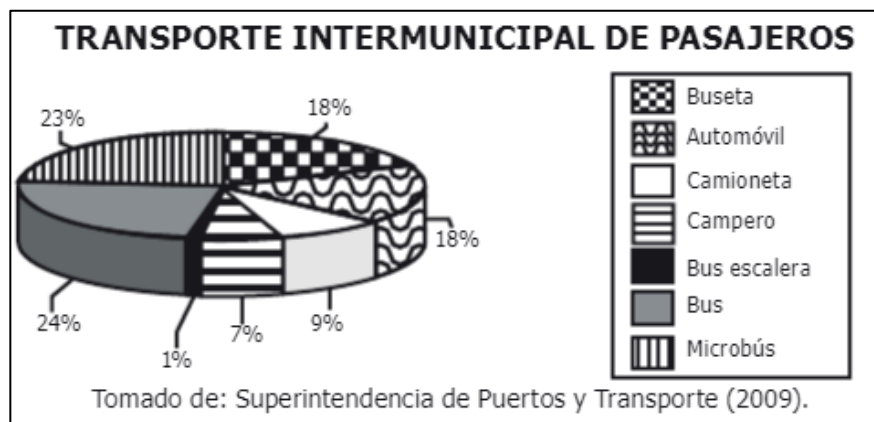
Suponiendo un comportamiento análogo para una tienda que vende 1.250 unidades del producto cuando este no tiene competencia en un principio, ¿cuántas unidades se venderán aproximadamente de este producto en un mes, si compite contra 3 marcas de las que aparecen en la gráfica?

- A. Entre 480 y 520
- B. Entre 680 y 720
- C. Entre 730 y 780
- D. Entre 930 y 970

2. A continuación, se muestran los resultados de una encuesta que indagó sobre el parque

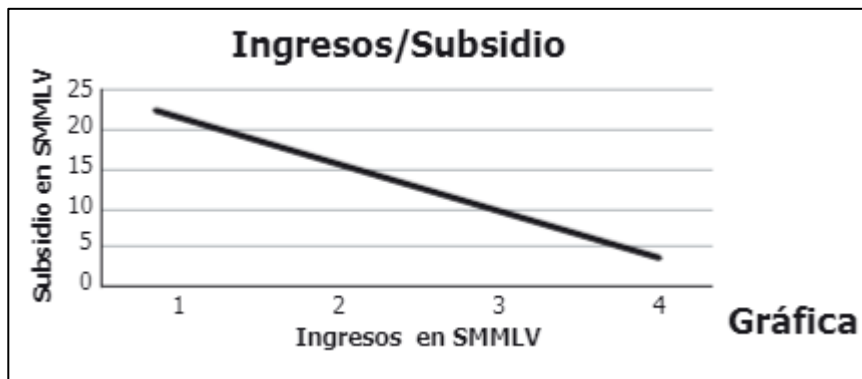
automotor del transporte intermunicipal en Colombia.

Según la información anterior, es correcto afirmar que:



- A la mayor parte del parque automotor son automóviles, camionetas y camperos.
- B. la mitad del parque automotor corresponde a automóviles, camionetas y camperos.
- C. la mayor parte del parque automotor son buses, microbuses y busetas.
- D. la mitad del parque automotor corresponde a buses, microbuses y busetas.

Una persona que observa la información de la tabla elabora la gráfica que se presenta a continuación.



La gráfica presenta una inconsistencia porque:

- A. los ingresos y el subsidio correspondientes se dan en miles de pesos, y no en SMMLV.
- B. la correspondencia entre ingresos y subsidios es inversa, pero no disminuye de manera constante y continua.
- C. faltan algunos valores de los subsidios presentados en la tabla.
- D. los valores del subsidio deben ser ascendentes, pues a menores ingresos, mayor es el subsidio

Sesiones 4 y 5: Construcción de un Modelo Matemático a partir de Datos Estadísticos

Objetivo de enseñanza

Al finalizar estas sesiones, los estudiantes serán capaces de utilizar datos estadísticos como insumo para construir un modelo matemático que represente de manera precisa y significativa una situación o fenómeno real, aplicando estrategias de modelación matemática y regulación metacognitiva para identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables, y tomar decisiones informadas basadas en la interpretación del modelo.

Objetivo de aprendizaje

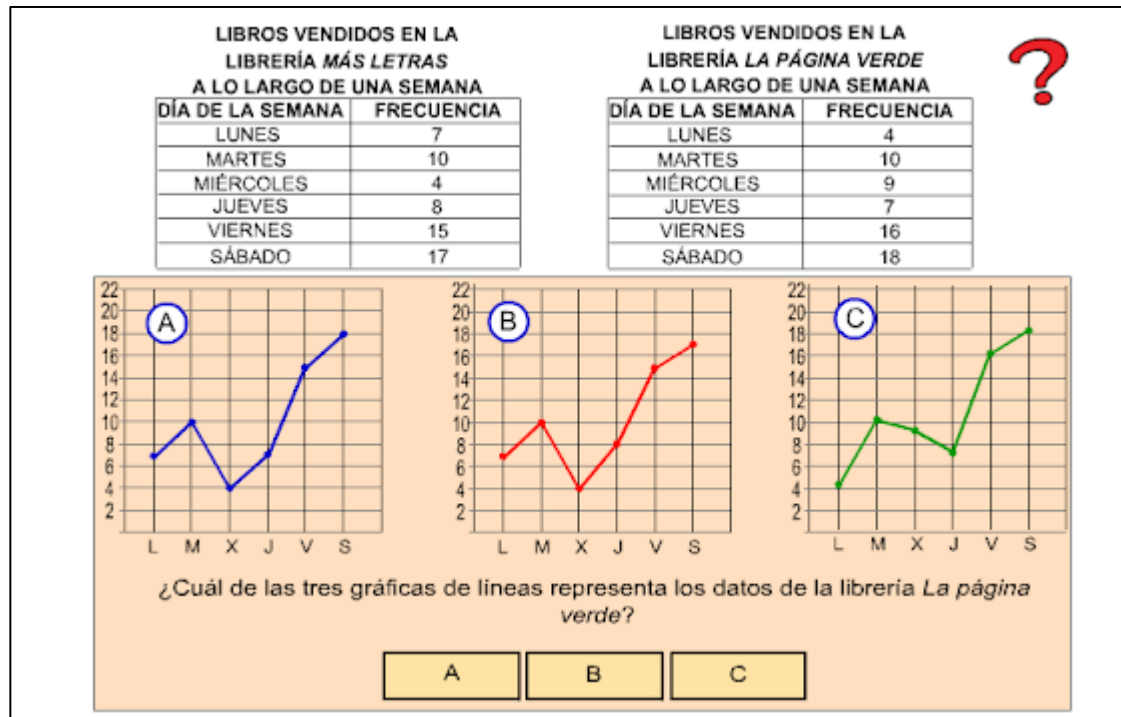
En estas sesiones, se busca que los estudiantes desarrollen habilidades para construir modelos matemáticos a partir de datos estadísticos, lo que les permitirá representar y comprender mejor situaciones o fenómenos del mundo real. Al aplicar estrategias de modelación matemática y regulación metacognitiva, se busca que los estudiantes reflexionen sobre su proceso de construcción del modelo, identifiquen y corrijan posibles errores o sesgos, y tomen decisiones informadas basadas en la interpretación del modelo y la evaluación de su validez y precisión.

Momento de reflexión intermedio (Monitoreo)

Momento de reflexión cognitivo

1. Analizando el suministro de alimentos otorgados a la institución por el programa PAE, construye un diagrama que evidencie como es la distribución de alimentos por grados.
2. Cuantifica de manera porcentual, el número de estudiantes que no consumen los alimentos del PAE.
3. En los días de menor consumo de alimentos, ¿qué tipo de alimento se está repartiendo? y ¿cuántos estudiantes deciden consumir alimentos?

4. ¿A qué fracción de un plato regular de comida, equivale la porción que se sirve en el PAE?



Momento de reflexión metacognitivo

1. ¿Las dudas presentadas inicialmente han comenzado a resolverse?
2. ¿Si tuvieras que resolver de nuevo el instrumento de ideas previas, notarías algún cambio en el nivel de dificultad?
3. ¿Qué suposiciones estás haciendo antes de dar un resultado?
4. ¿Puedes identificar limitaciones en el análisis de los datos que puedan afectar la validez de tu resultado?
5. ¿Cuándo determinas que es necesario buscar ayuda o asesoramiento para el desarrollo de una actividad?
6. ¿Qué preconceptos tienes que puedan afectar la objetividad de tu análisis?
7. ¿Qué diferencia encuentras al plantear la información de una u otra forma gráfica?

8. ¿Cómo reenfocarías tu estrategia si te das cuenta que la comprensión inicial era incorrecta?
9. ¿En qué medida consideras tu propio sesgo al interpretar datos y cómo intentas mitigarlo?

Al terminar las sesiones 2,3,4 y 5, se ha promovido el uso de estrategias para el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, desde la planeación de insumos como tiempo disponible, elementos necesarios y prerequisites, pasando por estados de reflexión en medio del desarrollo de actividades y finalizando con retroalimentaciones y evaluaciones frente a la eficacia de la intervención, esto sin duda ayuda en el desarrollo de habilidades que permiten fortalecer la interpretación de datos estadísticos.

Sesión 6: Aplicación del Instrumento Final para Evaluar la Evolución de los Estudiantes

Objetivo de enseñanza

Al finalizar esta sesión, los estudiantes serán capaces de reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y desarrollo de competencias en análisis e interpretación de datos estadísticos, contrastando los resultados obtenidos en el instrumento final con sus ideas previas registradas al inicio de la unidad e identificar las áreas de mejora y los logros alcanzados durante el proceso de intervención didáctica.

Objetivo de aprendizaje

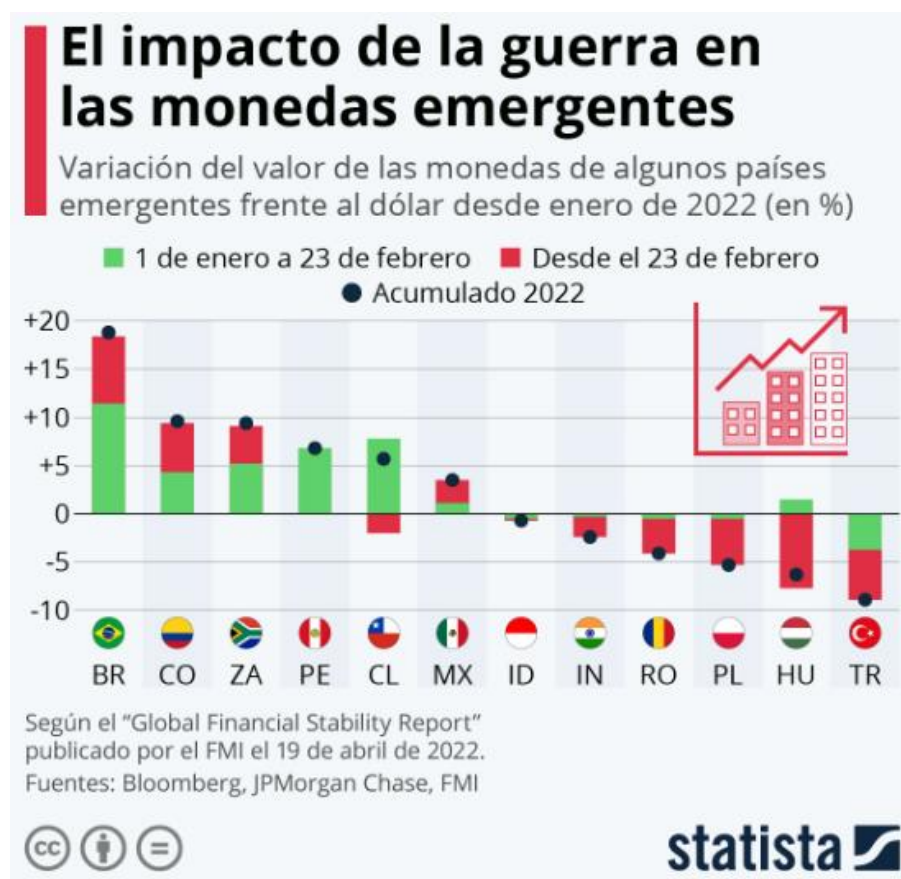
En esta sesión, se busca que los estudiantes reflexionen sobre su evolución y progreso en relación con los objetivos de aprendizaje de la unidad. Al contrastar los resultados del instrumento final con sus ideas previas registradas al inicio de la unidad, se busca que los estudiantes tomen conciencia de los cambios y avances en su comprensión y

habilidades en modelación matemática y análisis de datos estadísticos, lo que les permitirá identificar áreas de mejora y establecer metas para su desarrollo continuo en el futuro.

Momento de reenfoque

Aplicando lo aprendido:

Instrumento final



La invasión de Rusia a Ucrania, el avance tecnológico de los países orientales, la consolidación del frente BRICS (Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica), La escalada en el conflicto entre Israel y Palestina y los vientos de centro izquierda política que han tomado fuerza en los últimos años, han generado revaluaciones drásticas en las monedas de algunos países en todo el planeta, evidenciando como mientras algunas economías

emergen y se fortalecen, otras se encuentran en un proceso de depresión, todo esto se ve reflejado tanto en el nivel de vida interno del país, como en la fortaleza de su rostro frente a inversión extranjera, importaciones y exportaciones.

Colombia no ha sido ajeno al fuerte impacto de este fenómeno, el cual a finales del año 2022 generó un nivel de especulación negativa tan alto que por un momento se paralizaron proyectos en alianza con multinacionales extranjeras y la inversión extranjera disminuyó considerablemente generando pérdidas enormes, el rumor de un dólar que llegaría a los casi 10.000 pesos, la pérdida de la empresa MONÓMEROS, el desfaldo del fondo de estabilización de precios de los combustibles y el incremento en los casos de corrupción y violación de derechos humanos por parte de la fuerza pública, generaron una devaluación que aunque duró poco tiempo evidenció como la mala propaganda puede desestabilizar la economía de un país.

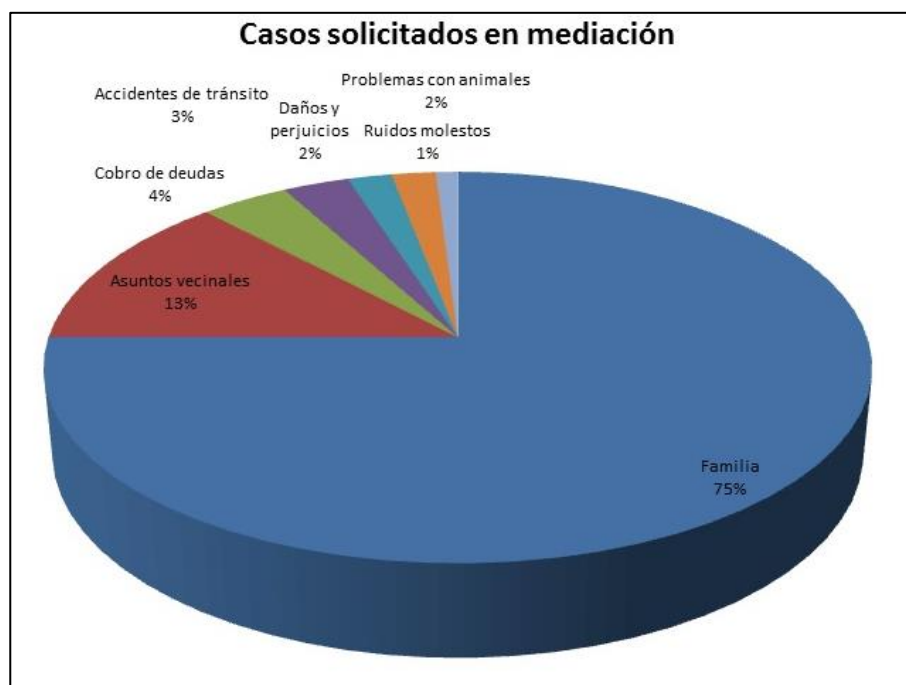
Al bajar un poco la marea fatalista y centrarse en los hechos, estos muestran que al contrario de lo que se esperaba la confiabilidad inversionista del país ha tenido un incremento sustancial, lo cual nos ha posicionado como la segunda moneda mejor revaluada de los países citados como se muestra en la imagen anterior.

Haciendo un análisis cuantitativo de la información expuesta anteriormente responda las siguientes preguntas.

1. ¿En qué países se ha producido la mayor revaluación de su moneda?
2. ¿Qué país mantuvo relativamente el valor de su moneda?

Momento de reflexión final.

3. ¿Después de la intervención, utilizas alguna estrategia para desarrollar la actividad propuesta?
4. ¿Fue clara la información presentada en la contextualización de la actividad?



Desde que la mediación comunitaria se convirtió en política nacional en 2009, en Salta se han procesado 78.000 casos. De este total, el 60% se cerró según contrato. La Secretaría de Justicia y Resolución Inclusiva de Conflictos agregó la siguiente información: sólo en la capital se procesan 60 casos por día, y el 2017 cerró con un total de 78.189 casos frente a las 1.463 mediaciones registradas en 2009.

La responsable de la organización, Carina Iradi, recordó que la mediación es un paso previo y obligatorio a la fase judicial, que muchas veces evita la legalización de los conflictos y perjudica el servicio jurídico. En la mediación, ambas partes en conflicto cuentan con la asistencia de un profesional que facilita la comunicación para que las personas puedan llegar a un acuerdo de forma pacífica. Esto significa que no hay un tercero que decida por ellos, sino que los actores deciden en una mesa de diálogo cómo solucionar el problema o no. "La mediación ayuda a las partes a desarrollar soluciones óptimas para ellas y evitar enfrentamientos y litigios", afirmó Iradi, quien destacó que la organización también desarrolla programas de prevención de conflictos. El 75% de todos los casos solicitados para mediación se refieren a cuestiones familiares. El ranking

incluye: 1. necesidades alimentarias, 2. higiene personal, 3. derechos de comunicación y 4. propiedad. Otro 13% menciona problemas vecinales, otro 4% cobro de deudas, 3% accidentes de tráfico, 2% daños, 2% animales y 1% ruidos molestos.

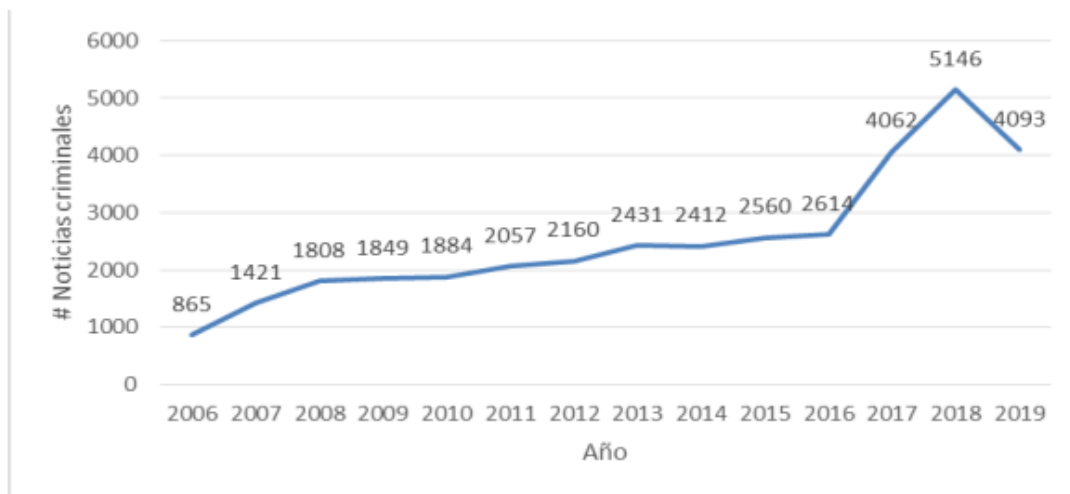
Haciendo un análisis cuantitativo de la información expuesta anteriormente responda las siguientes preguntas.

5. ¿Cuántos casos de violencia familiar tuvieron que ser mediados por la organización Salta en el año 2017?
6. ¿Analizando la cifra de asuntos vecinales, en qué relación se encuentran estos frente al de cobro de deudas?

Momento de reflexión final.

7. ¿Cómo evalúas la validez del resultado obtenido al desarrollar esta actividad?
8. ¿Cuáles fueron las limitaciones que encontraste al desarrollar la actividad y como podrías abordarlas de manera más efectiva?

La violencia en Colombia ha escalado año tras año en las últimas décadas, quedando manifiesto el hecho de que el pasar del tiempo y las ansias de poder, solo reviven los instintos más primitivos del ser humano, el diagrama presentado a continuación, es tan solo una parte de la radiografía de lo que ha sido Colombia en los últimos 50 años, cada período cumplido genera nuevas esperanzas y nuevas decepciones en lo que se refiere a encontrar una verdadera paz en un país que por tradición ha vivido por décadas del odio y la discriminación. Que sean nuestros propios ojos los que evidencien una realidad, que solo al ser creída, tendrá posibilidades de ser transformada.



Basándose en la información numérica expresada en la gráfica, defina:

9. Que variables intervienen en el gráfico mostrado.
10. Donde se produjo un cambio drástico en la tendencia que se venía evidenciando.

Momento de reflexión final.

11. ¿Qué tipo de gráfica te facilita el análisis e interpretación de datos?
12. ¿Qué cambios realizarías en tu estrategia si en un futuro enfrentas un problema similar?

Cierre metacognitivo

13. ¿Cómo te pareció el grado de dificultad de esta actividad respecto al cuestionario inicial?
14. ¿Las debilidades identificadas en el desarrollo del cuestionario inicial persisten o se han solventado?

Sesión 7: Aplicación de la entrevista semiestructurada, para evaluar por diferentes métodos, la evolución de los estudiantes.

Objetivo de Enseñanza

Facilitar la comprensión y aplicación de estrategias metacognitivas mediante la reflexión sobre el proceso de análisis e interpretación de datos estadísticos, fomentando una mayor autoconciencia y autorregulación en los estudiantes.

Al aplicar una entrevista semi-estructurada que contenga preguntas de reflexión metacognitiva sobre el desarrollo de un taller de análisis e interpretación de datos estadísticos, se pretende guiar a los estudiantes a través de un proceso de autoconciencia sobre sus propios pensamientos y estrategias utilizadas durante el taller. Esto ayudará a los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora, promoviendo un aprendizaje más autónomo y eficaz.

Objetivo de Aprendizaje

Desarrollar la capacidad de autoevaluación y mejora continua en los estudiantes mediante la reflexión sobre sus propios procesos de pensamiento y estrategias aplicadas durante el análisis e interpretación de datos estadísticos.

A través de la entrevista semi-estructurada, los estudiantes deben reflexionar sobre cómo abordaron las tareas de análisis e interpretación de datos, identificando qué estrategias fueron efectivas y cuáles necesitan ajuste. Esto les permitirá adquirir habilidades metacognitivas que son cruciales para el aprendizaje autónomo y el éxito en futuras actividades académicas.

Entrevista semiestructurada

1. ¿Antes de realizar las actividades planeadas en la unidad didáctica, seleccionabas alguna estrategia para resolver situaciones problema? SI____ NO____ Justifica tu respuesta.
2. Durante la solución de las actividades ¿Revisabas si el procedimiento que realizaste era el correcto? SI____ NO____ Justifica tu respuesta.
3. ¿Con respecto a la actividad inicial, como te pareció el grado de dificultad en esta actividad de cierre?
4. ¿Sientes que las debilidades encontradas al inicio persisten, han aumentado o han disminuido?
5. ¿Qué cambios realizarías en tu estrategia si en un futuro enfrentas un problema similar?

Anexo 2 Consentimiento Informado

Yo, _____, padre o madre o apoderado del menor _____ de _____ años de edad, acepto de manera voluntaria que mi hijo(a) participe en el proceso de aplicación de una unidad didáctica, la cual estará a cargo del docente Diego Fernando Cadena Caro de la institución educativa Julio Caicedo y Téllez. Autorizo que el estudiante participe en el diligenciamiento de encuestas, test y entrevistas de carácter semi estructurado y además que los datos arrojados por las mismas sean analizados y publicados sin exponer su identidad.