

Propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central en el grado séptimo con la ayuda del software Excel

Luz Adriana Gómez Arbeláez

Dora María Gómez Arbeláez



Universidad Pontificia Bolivariana  
Escuela de educación y pedagogía  
Facultad de educación  
Maestría en educación  
Medellín  
2022

Propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central en el grado séptimo con la ayuda del software Excel

Trabajo realizado por  
Luz Adriana Gómez Arbeláez  
Dora María Gómez Arbeláez

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

Director  
TULIO EDUARDO SUÁREZ OSORIO  
CANDIDATO A DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MEDELLÍN  
2022

## Declaración de originalidad

Medellín, 22 agosto del 2022

“Declaramos que esta tesis de grado no ha sido presentada para optar un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 92 Régimen discente de formación avanzada.

Dora María Gómez A.

Dora María Gómez Arbeláez

Luz Adriana Gómez A

Luz Adriana Gómez Arbeláez

## Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos alcanzar esta meta, por no dejarnos desfallecer en los momentos duros, y por darnos la fortaleza de seguir adelante.

Gracias a nuestra familia por el apoyo incondicional, por creer en nosotras y estar siempre ahí.

A todas las personas que hicieron posible este proyecto, como la Institución Educativa San Antonio de Prado, estudiantes y compañeros docentes, sin su ayuda no habiéramos logrado culminar con éxito la investigación.

Muy especialmente a nuestro director del trabajo Tulio Eduardo Suárez Osorio quien nos asesoró e instruyó de la mejor manera para lograr desarrollar con éxito la investigación.

## Tabla de contenido

Contenido	
Capítulo 1. Problema de investigación	17
1.1. Identificación temática	17
1.2. Planteamiento del problema	21
1.3. Pregunta de investigación	26
1.3.1. Preguntas problematizadoras.	26
1.4. Objetivos	27
1.4.1. Objetivo General	27
1.4.2. Objetivos Específicos	27
1.5 Justificación	27
1.6. Delimitación Contextual	30
1.6.1 Descripción del corregimiento	31
1.6.2 Descripción institucional	32
1.6.3 Descripción de la muestra poblacional	33
Capítulo 2. Marco referencial	34
2.1. Estado de la cuestión	34
2.1.1 Interdisciplinariedad entre matemática y educación física	35
2.1.2 Matemáticas y Excel	40
2.1.3 Educación física, recreación y deporte y Excel	42
2.2. Marco conceptual	43

	6
2.2.1 La integración curricular	44
2.2.1.1 Interdisciplinariedad	47
2.2.2 Competencias matemáticas y de educación física recreación y deportes	48
2.2.2.1 Competencias matemáticas	48
2.2.2.2 Competencias de educación física, recreación y deportes	52
2.2.3 Estrategias didácticas	54
2.2.3.1 Excel	62
Capítulo 3. Marco metodológico	64
3.1 Metodología de investigación	66
3.2 Instrumentos	67
3.3 Población y muestra	67
3.4 Recolección de datos	69
3.5 Interrelación de las competencias matemáticas y educación física recreación y deportes.	69
3.6 Descripción unidad didáctica	72
Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados.	74
4.1.1 Resultados preprueba según las categorías	77
4.2 Unidad didáctica	79
4.2.1 Aplicación de la unidad didáctica	79
4.2.2 Obstáculos que se presentaron en la aplicación de la unidad didáctica	83
4.2.3 Apreciaciones de los estudiantes al aplicar la unidad didáctica	84
4.2.4 Observación directa al aplicar la unidad didáctica	86

	7
4.3 Posprueba	88
4.3.1 Resultados post prueba según las categorías	90
4.3.1.1 Análisis resultados preprueba y post prueba del grupo experimental por categoría	92
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	97
Anexos	117

## Lista de tablas y gráficos

### Tablas

Tabla 1. Integración curricular de matemáticas y educación física

Tabla 2. Matemática y Excel

Tabla 3. Educación física y Excel

Tabla 4. Técnicas de recolección, sistematización y socialización de la información

Tabla 5. Relación de las competencias entre matemáticas y educación física recreación y deporte

Tabla 6. Resultados preprueba

Tabla 7. Resultados posprueba

Tabla 8. Comparación preprueba y posprueba grupo experimental

### Gráficos

Gráfico 1. Resultados preprueba

Gráfico 2. Resultados posprueba

Gráfico 3. Comparación preprueba y posprueba grupo experimental

### Lista de imágenes

Imagen 1. Mapa corregimiento San Antonio de Prado

Imagen 2. Clasificación de las técnicas referido a las actividades



## Lista de anexos

Anexo 1. Preprueba

Anexo 2. Posprueba

Anexo 3. Unidad didáctica

Anexo 4. Sistematización de datos

## Resumen

Este trabajo de grado de maestría partió de la pregunta de investigación ¿Qué estrategia didáctica se puede utilizar para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central en el grado séptimo a partir de un trabajo interdisciplinar entre matemáticas y educación física? Situación que llevó al objetivo principal de diseñar una unidad didáctica para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central a través de una propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física para el grado séptimo con la ayuda del software Excel en la Institución Educativa San Antonio de Prado, ubicada en el municipio de Medellín. Su desarrollo se dio a través de la investigación educativa y diseño cuasi experimental, desde las cuales fue necesario escoger un grupo experimental y uno control, para realizarles una preprueba con el fin de conocer los saberes previos. Solo con el grupo experimental fue aplicada la unidad didáctica, mientras que con el grupo control se continuo con el trabajo mediante clases tradicionales. Por último, se llevó a cabo una posprueba para evaluar el impacto de la propuesta interdisciplinar. Los resultados mostraron a nivel cuantitativo que ambos grupos mejoraron la comprensión de los conceptos de las medidas de tendencia central, pero en el grupo experimental se ve una diferencia significativa en cuanto a la aplicación de la unidad didáctica entre la preprueba y posprueba. Por otra parte, desde el punto de vista cualitativo la propuesta mejoró la motivación y la actitud de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la temática ya que, gracias a la interdisciplinariedad, estos lograron verle sentido y a la vez importancia a la educación física, como medio para evaluar la condición física y estrategias de aprendizaje por medio de esta, al tabular, graficar y analizar la información para ser aprovechada en clase de matemáticas. En conclusión, los estudiantes adquirieron conocimientos en cuanto al uso y aplicación de las medidas de tendencia central, independiente de la estrategia implementada, no obstante, se encontraron diferencias importantes en el grupo impactado con la unidad didáctica.

*Palabras clave:* Interdisciplinariedad, aprendizaje en contexto, medidas de tendencia central, estrategia didáctica.

## ABSTRACT

This master's degree work started from the research question: What didactic strategy can be used for learning the graphical representation of data and the measures of central tendency in the seventh grade from an interdisciplinary work between mathematics and physical education? Situation that led to the main objective of designing a didactic unit for learning the graphical representation of data and the measures of central tendency through an interdisciplinary proposal between mathematics and physical education for the seventh grade with the help of Excel software in the Institution Educativa San Antonio de Prado, located in the municipality of Medellín. Its development occurred through educational research and quasi-experimental design, from which it was necessary to choose an experimental group and a control group, to carry out a pre-test in order to know the previous knowledge. Only with the experimental group was the didactic unit applied, while with the control group the work was continued through traditional classes. Finally, a post-test was carried out to assess the impact of the interdisciplinary proposal. The results showed at a quantitative level that both groups improved the understanding of the concepts of the measures of central tendency, but in the experimental group a significant difference is seen in the application of the didactic unit between the pre-test and post-test. On the other hand, from a qualitative point of view, the proposal improved the motivation and attitude of the students in terms of learning the subject since, thanks to interdisciplinary, they were able to see the meaning and importance of physical education, as means to evaluate the physical condition and learning strategies through it, by tabulating, graphing and analyzing the information to be used in math class. In conclusion, the students acquired knowledge regarding the use and application of the measures of central tendency, regardless of the strategy implemented, however, important differences were found in the group impacted with the didactic unit.

*Keywords:* Interdisciplinarity, learning in context, measures of central tendency, didactic strategy.

## Introducción

El pensamiento matemático está presente en todos los ámbitos de la vida, desde la capacidad de calcular la cantidad de dinero necesaria para el mercado, el análisis del comportamiento de la economía de los países, la construcción de puentes y edificios, hasta la solución de problemas cotidianos como distribución de cosas en cantidades iguales, devaluación de objetos como los carros, etc.; sin embargo, es una de las áreas que presenta mayor reprobación en las instituciones educativas y los docentes en general tratan de buscar estrategias que puedan motivar y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes. Para ello, es necesario adaptar la forma como se enseña al entorno donde se trabaje, donde se propicie un ambiente en donde se pueda comprender y aplicar los saberes. Por consiguiente, los aprendizajes que se desean enseñar deben llevarse al contexto del estudiante, de esto dependerá generar saberes significativos y con sentido para el mismo.

No cabe duda, que buscar estrategias para generar conocimiento en los estudiantes, es una necesidad de las instituciones educativas, donde no se den los conocimientos de manera aislada, sino más bien, de forma integral y aplicadas al contexto. Es por ello, que este trabajo de grado de maestría trata sobre el diseño de una unidad didáctica para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central a través de una propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física para el grado séptimo usando como mediador el software Excel.

Lo anterior atendiendo a lo propuesto por los estándares básicos de competencias de matemáticas y de educación física planteados por el MEN que indican las competencias que deben ser desarrolladas en el grado séptimo, cuya finalidad está centrada en aportar al fortalecimiento del sector educativo y del conocimiento de los estudiantes mediante la contribución al desarrollo de las capacidades que necesita para desenvolverse en la época actual.

En efecto, la importancia de este tema radicó en el reconocimiento de las competencias propias del pensamiento aleatorio, que requiere la contextualización de los saberes y conceptos de manera tal que los estudiantes de la Institución Educativa San Antonio de Prado (IESADEP) puedan adquirir aprendizajes significativos, al ir más allá de la simple memorización y repetición de conceptos.

En consecuencia, se propuso la implementación de una estrategia interdisciplinar entre matemáticas y educación física que usa como mediador el software Excel para el aprendizaje de las medidas de tendencia central y la representación e interpretación de gráfica de datos. La presente es una propuesta pedagógica justificada, en tanto buscó alternativas de solución a los bajos índices y resultados de los estudiantes de la institución en cuanto a las pruebas que evalúan las competencias básicas del pensamiento aleatorio.

Evidentemente, la intención de este trabajo fue construir una propuesta didáctica con un grupo de estudiantes de grado séptimo de la IESADEP con base en procesos de interdisciplinariedad y el uso de un mediador didáctico que en este caso fue el software Excel, por medio del análisis de la efectividad de la propuesta y su impacto en el avance en cuanto al desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes.

A partir de lo expresado en el párrafo anterior, la metodología que se tomó en cuenta fue la de paradigma de investigación educativa desde un enfoque cuantitativo. Se partió de un diseño cuasi experimental que tomó como referencia un grupo experimental y un grupo control. Desde allí, la propuesta empleó técnicas e instrumentos de medición numérica y estrategias de observación para obtener resultados. Para ello, fue diseñada una prueba de entrada (preprueba), una prueba de salida (posprueba) y una unidad didáctica interdisciplinar que partió de la creación de una situación problema presentada a los estudiantes que aprovechaba diferentes pruebas físicas y permitía la contextualización de las medidas de tendencia central y la representación gráfica de datos a partir del uso del software Excel como mediador.

Por último, es necesario describir la estructura de este trabajo de grado de maestría, fundamentado en una propuesta didáctica. En primer lugar, podrá encontrar el capítulo uno, compuesto por la descripción del problema y su formulación, la justificación y los objetivos generales y específicos. Luego, en el capítulo dos, tendrá a la mano el marco de referencia, donde se presenta el estado de la cuestión y el marco conceptual. Posteriormente, en el capítulo tres está la metodología, apartado importante para la comprensión del enfoque, paradigma, diseño y cómo estos se integran con una propuesta didáctica para la comparación entre dos grupos, el experimental y el de control. Seguirá, el capítulo cuatro, donde se dará a conocer cuáles fueron los resultados de la preprueba y posprueba, así como de la observación participante. Este trabajo culmina con el capítulo cinco, que está compuesto por las conclusiones y recomendaciones.



## Capítulo 1. Problema de investigación

### 1.1. Identificación temática

La Matemática constituye el lenguaje básico de la ciencia y la tecnología, que ocupa un lugar importante en el desarrollo de la cultura de la humanidad, porque genera un modelo de pensamiento, fomenta la capacidad de abstracción y es una poderosa herramienta de modelación de la realidad (Navarro, 2017). El pensamiento matemático está presente en todos los ámbitos de la vida, desde la capacidad de calcular la cantidad de dinero necesaria para el mercado, el análisis del comportamiento de la economía de los países, la construcción de puentes y edificios, hasta la solución de problemas cotidianos como distribución de cosas en cantidades iguales, devaluación de objetos como los carros, etc; sin embargo, es una de las áreas que presenta mayor reprobación en las instituciones educativas y los docentes en general tratan de buscar estrategias que puedan motivar y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

Desde los criterios de la ciencia, la matemática es considerada según Cantoral et al (2014) como una “rama del saber científico establecido con sólidos criterios de verdad y comunidades internacionalmente robustas” (p.13). En el contexto educativo, la matemática es una “disciplina científica que estudia fenómenos didácticos ligados al saber matemático” (Cantoral, et al, 2014, p.14). Según lo anterior, en el ámbito de la educación se pretende que los estudiantes aprendan por medio de estrategias y metodologías, donde se hagan procesos de transposición didáctica que les permitan acceder a los saberes matemáticos por medio de actividades desarrolladas en clase y fuera de esta; no obstante, a pesar de los esfuerzos en los procesos educativos, hay prevalencia del método tradicional de enseñanza, en donde estos juegan un papel pasivo de recepción y memorización de la información, lo que hace que pocos estudiantes logren comprender la necesidad del desarrollo de competencias matemáticas para

la vida, pues la ven como una área compleja que no alcanzan a relacionar con su contexto y se vuelve en un reto su aprobación.

Sin embargo, con miras a hacer seguimiento a los aprendizajes adquiridos en matemáticas por parte de los estudiantes en el ámbito internacional, se realizan las pruebas PISA cada tres años, las cuales buscan evaluar en estos los conocimientos y competencias fundamentales adquiridas en su etapa escolar. En la última prueba realizada en el año 2018, Colombia obtuvo un puntaje de 391 quedando ubicado por debajo de la media de los países participantes, en donde solo el 35% de los estudiantes alcanzó el nivel dos en cuanto a las competencias matemáticas (OCDE, 2018).

Los resultados anteriores están directamente relacionados con el desarrollo de las competencias matemáticas, las cuales según ISEI-IVEI (2004) citado en García y Benítez (2011), se refieren a la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que tienen las matemáticas en el mundo, hacer juicios fundamentados y emplear las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. En efecto, estas buscan que el estudiante comprenda la importancia de las mismas y sepan usarla en los momentos donde requieran ser aplicadas. Por ello, es necesario adaptar la forma como se enseña al entorno donde se trabaje, propiciando de esta manera que este comprenda lo que se le dice. Por consiguiente, los aprendizajes que desean enseñarse deben llevarse al contexto del estudiante, de esto dependerá generar saberes significativos y con sentido para el mismo.

Pese a esto, la falta de la adquisición de las competencias matemáticas en ocasiones está ligada a otros factores, como la motivación, el entorno sociocultural o situaciones familiares, que afectan directamente el aprendizaje (Monroy y Hernández, 2014), por lo que entender y ayudar al estudiante en su proceso de formación es uno de los objetivos que tienen las instituciones educativas, en donde el docente es quien tiene la responsabilidad de buscar estrategias que le permitan a estos el acceso y adquisición a los saberes y a partir de ello

lograr aprendizajes significativos. Adicionalmente, se debe tener presente que se requiere de una motivación intrínseca, la cual se refiere a ganas, compromiso y buena actitud por parte del estudiante, pues no solo basta con que el docente busque como hacerle llegar la información, sino que también este quiera aprender.

Por otra parte, para lograr el desarrollo de las competencias matemáticas, las instituciones educativas cuentan con alternativas para su aprendizaje, entre ellas la interdisciplinariedad de áreas que “incorpora los resultados de las diversas disciplinas, tomándolas de los diferentes esquemas conceptuales de análisis, sometiendo a comparación y enjuiciamiento y, finalmente, integrándolas” (Tamayo, s.f., p.5), la cual, sirve de estrategia para generar conocimientos en los estudiantes, en donde se pueden encontrar relaciones entre las diferentes áreas y a partir de ello construir, reforzar y retroalimentar los saberes, al facilitar la puesta en práctica de lo aprendido, tratando de llevarlo a un contexto más práctico y parecido a lo cotidiano.

Un ejemplo de lo anterior, es la matemática que se ha integrado con otras áreas, entre ellas, la educación física recreación y deportes, donde mediante la realización de la actividad física se busca que los estudiantes practiquen y apliquen los conceptos aprendidos en matemáticas y a su vez también puedan establecer relaciones con los conceptos trabajados en dicha área. La interdisciplinariedad ayuda a enlazar los conocimientos matemáticos y de la educación física, afianzándose mutuamente, al generar motivación e interés, ya que por medio de actividades recreativas y deportivas se pueden reforzar conceptos de las clases de matemáticas y por tanto favorecer a la adquisición de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Recientemente, Venegas (2019), realizó un estudio de un trabajo interdisciplinar entre educación física y matemáticas, donde elaboró un recurso didáctico para generar aprendizajes significativos. En este encontró, que la educación física es una herramienta de entrega de conocimientos, que puede ser integrada a las matemáticas y aplicada en cualquier nivel

escolar, que sirve como generador de cambios en los procesos de enseñanza aprendizaje al notarse interés y participación por parte de los estudiantes en las actividades lúdicas generadas en la propuesta.

Como se evidencia en la investigación anterior, la interdisciplinariedad se ha usado como estrategia para facilitar la adquisición de aprendizajes, al propiciar interacciones reales, puestas en contexto, donde se busca que los estudiantes desarrollen las competencias propias de cada área del saber y que estos a la vez sean generadores de nuevos conocimientos. En efecto, en el caso de las matemáticas se pretende enseñar los diferentes pensamientos, como el pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, pensamiento aleatorio y los sistemas de datos (EAFIT, 2021), para que estos sean capaces de solucionar problemas matemáticos, razonar y argumentar, y a la vez, para que comprendan la manera como se suceden las cosas en la vida. En concordancia con lo anterior, se hace necesario conocer que dicen los estándares básicos de calidad a cerca de cada área que se desea integrar, ya que estos establecen los parámetros en cuanto a lo que los estudiantes deben saber, pero estos por si solos no garantizan que se aprendan y desarrollen dichas competencias, por ello es importante establecer estrategias que permitan adquirir los saberes como la interdisciplinariedad.

De la misma forma, en los estándares básicos de competencias del MEN, se diseñan estrategias para apoyar a las instituciones educativas en la búsqueda por la calidad, entre ellas, favorecer el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los procesos pedagógicos (2006) como el proyecto computadores para educar, que dota a las instituciones educativas de computadores y capacita a los profesores para que aprovechen los recursos que la tecnología ofrece.

De hecho, entre las herramientas que se tienen esta la hoja de cálculo Excel, que es utilizada en las instituciones educativas para hacer cálculos estadísticos, ya que es un software

didáctico asequible para la enseñanza de la estadística (López, 2006) que permite crear tablas para registrar y manejar los datos, generar gráficos estadísticos por medio de plantillas y formatos, vincular información a sitios webs, texto, hojas de cálculos, hacer cálculos matemáticos de forma automática mediante la aplicación de fórmulas, entre otras funcionalidades que pueden ser usadas para complementar el aprendizaje de las matemáticas.

## 1.2. Planteamiento del problema

A lo largo de los años, se ha estimado la matemática como una ciencia compleja de aprender, por lo que algunos estudiantes pierden la motivación y se tienden a mostrar desinteresados en clase. Mulero et al (2013) realizaron un estudio sobre la percepción de los estudiantes acerca de las matemáticas en la vida diaria, encontrando que consideran que estas “son una materia difícil y desarrollan sentimientos negativos” (p.16) al cursar esta área, dicha creencia ha afectado el aprendizaje de las mismas y por ende el desarrollo de las competencias que deben ser adquiridas en el colegio.

La dificultad que presentan los educandos en cuanto al aprendizaje de las matemáticas es un problema que se ha tratado de resolver desde hace años, puesto que a pesar de su importancia en los diferentes campos científicos y en la vida cotidiana, es una de las materias que presenta mayor reprobación en las instituciones educativas (Saucedo, et al, 2014), lo que refleja el poco aprendizaje y desarrollo de las competencias del área, por lo que en el ámbito nacional se cuenta con organismos que se encargan de promover y direccionar los procesos educativos con miras a fortalecer el desempeño en las diferentes pruebas estatales y propias de cada institución.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) se encarga de regular y orientar los procesos educativos en Colombia, en donde a partir de los estándares básicos de

competencias definidos para cada área, indica los saberes que deben brindar las instituciones a los estudiantes del país, para garantizar condiciones de igualdad en cuanto a la enseñanza en todo el territorio nacional (MEN, 2006), ya es cuestión de cada colegio seguir las directrices para buscar que sus estudiantes se desempeñen bajo los requerimientos nacionales y desarrollar las capacidades según cada área en los respectivos grados escolares.

Para hacer un seguimiento y análisis de lo propuesto en Colombia por el MEN en cuanto al aprendizaje, se realizan las pruebas Saber (denominadas actualmente Evaluar para Avanzar 3° a 11), en las cuales se muestran los resultados de todas las instituciones educativas del país con la finalidad de identificar el nivel de desarrollo de las competencias educacionales. En el año 2018, el MEN presentó un informe de los resultados obtenidos en las pruebas saber en el periodo 2014-2017, en donde se encontró que algunos estudiantes tienen falencias en las competencias matemáticas. Al revisar el informe de la Institución Educativa San Antonio de Prado (IESADEP) en el grado séptimo, referente a los procesos generales de razonamiento, argumentación, comunicación, representación y modelación, el planteamiento y resolución de problemas, se halló, que estos se encuentran por debajo de los promedios de los planteles educativos del país y del ente territorial (GOBIERNO DE COLOMBIA, MINEDUCACIÓN y siempre día e 2018).

Además, al hacer una revisión de los resultados académicos en matemáticas de los estudiantes de grado séptimo de la institución mencionada en los últimos tres años, se halló que un alto porcentaje reprobó el área. En el año 2018 el desempeño bajo fue de 25.9% y el desempeño básico 56.1%; en el 2019 obtuvieron un desempeño bajo 25.9% y un desempeño básico 53.2%, y en el año 2020 en el acumulado del primer y segundo periodo el desempeño bajo fue de 26.2% y un desempeño básico 39,2% (IESAP, 2018,2019,2020), lo que permitió analizar que los estudiantes presentan problemas a la hora de desarrollar las competencias básicas del área. Una posible causa de esto, puede ser que los padres de familia de algunos estudiantes sólo cursaron hasta básica primaria, otros terminaron la secundaria y unos pocos

continuaron sus estudios profesionales, lo que dificulta apoyar a los hijos con las tareas o trabajos que deben desarrollar en casa. Sumándole a lo anterior, hay padres que deben dejar los estudiantes al cuidado de otras familias o inclusive solos debido a que trabajan todo el día, por lo que tener control y seguimiento de las labores académicas de estos se dificulta, razón por la cual deben valerse por sí mismos en caso de tener dudas (IESAP, 2019).

Los anteriores resultados muestran la necesidad de reforzar las competencias matemáticas en los estudiantes del grado séptimo, de manera que estos sean capaces de resolver problemas donde puedan identificar y plantear soluciones, razonar y argumentar, para fortalecer los pensamientos matemáticos, que son los pilares de lo que se debe aprender. Al revisar lo referido al análisis de datos, es decir, el pensamiento aleatorio, los estándares básicos dicen que los estudiantes en el grado séptimo deberían saber comparar e interpretar datos, reconocer la relación entre un conjunto de datos y su representación, usar las medidas de tendencia central, interpretar y comparar representaciones gráficas donde puedan predecir, justificar razonamientos y generar conclusiones al usar la información obtenida (MEN, 2006). En las pruebas mencionadas anteriormente se evidencia que se tienen falencias en dicho grado respecto a este pensamiento, por lo que se hizo una prueba diagnóstica con dos grupos de la IESAP para conocer el estado actual de sus aprendizajes, en la cual se encontró que más del 50% de los estudiantes tanto en el grupo uno como el grupo dos presenta dificultades para diferenciar y aplicar los conceptos correspondientes a las medidas de tendencia central, al igual que para la extracción de información a partir del análisis de gráficos estadísticos, notándose que hace falta el uso de herramientas que faciliten la realización de tablas y gráficos para interpretar datos, como el uso del programa Excel, ya que por medio de este se pueden ejecutar este tipo de actividades y generar ambientes de aprendizaje diferentes, al hacer visual conceptos matemáticos que son abstractos, lo cual ayuda a comprender mejor la información.

Con base a lo anterior, es importante buscar cómo los estudiantes pueden aprender lo referido al pensamiento aleatorio, donde logren poner en contexto sus aprendizajes al usarlos

fuera del aula de clase, al relacionar los contenidos aprendidos, resolver situaciones problema, exponer sus opiniones y respetar las de los demás, como lo dicen los lineamientos de las competencias matemáticas. Una estrategia para dar cumplimiento a lo anterior, puede ser acercar a los estudiantes a las matemáticas a través de las problemáticas que se dan en la vida, las cuales son un espacio ideal para poner en práctica el aprendizaje activo y contribuir significativamente al sentido como a la utilidad de las mismas (MEN, 2006).

En este sentido, poner en práctica lo que se aprende, ayuda a memorizar por un periodo de tiempo más largo; contrastar informaciones conlleva a hacer un mejor análisis de los conceptos, y relacionar temas de una materia con otra, favorece a generar un aprendizaje significativo. Ausubel (1978) citado en Contreras (2016), dice que el aprendizaje significativo consiste en relacionar nuevos conocimientos a la estructura cognitiva del aprendiz, teniendo en cuenta su propio dominio lingüístico. Al respecto, puede decirse que comprender lo que se aprende en ocasiones cuesta o se olvida, ya que la falta de uso impide que se pueda interiorizar la información y afecta la apropiación de saberes. De acuerdo con lo anterior, la teoría Ausubel menciona la importancia de lograr que el aprendiz desarrolle la capacidad de llevar a su entorno lo que transmiten los profesores en el colegio, puesto que de esta manera se logra obtener una memoria a largo plazo y duradera de los conocimientos adquiridos.

Por lo que, las matemáticas deben contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, buscar propiciar aprendizajes de mayor alcance y duraderos que los tradicionales, donde no se haga énfasis en aprender conceptos y procedimientos, sino procesos de pensamientos aplicables para aprender a aprender (MEN, 2006). Una manera de lograr lo mencionado, es partir de los saberes previos que poseen estos, ya que no se inicia desde cero y se puede hacer entender mejor la información que se desea transmitir.

Partiendo de lo anterior, es necesario buscar estrategias didácticas y metodológicas que fortalezcan el aprendizaje de las competencias matemáticas en los estudiantes del grado séptimo de la IESAP, en donde los educandos aprendan matemáticas y le vean su importancia.



Para ello, esta investigación plantea una propuesta interdisciplinar de áreas entre matemáticas y educación física, donde se relacionen conceptos y desarrollen las competencias propias de cada disciplina, ya que los lineamientos de la educación física pueden utilizarse para procesos integradores, lúdicos y de compromiso directo con el estudiante, al abrir caminos hacia otras inteligencias como la lógico-matemática y tener como medio el movimiento y el juego. Estos factores propician alternativas de enseñanza para generar experiencias de aprendizaje que interrelacionan diferentes áreas escolares (MEN, 2002).

La propuesta interdisciplinar puede ayudar a que los estudiantes vean cómo la matemática funciona en el contexto, ya que esta no solo es importante en las aulas de clase, sino también en los ambientes socioculturales, donde se le da sentido y significado a los contenidos aprendidos, al buscar generar conexiones con la vida cotidiana y las demás actividades que se realizan dentro de las instituciones educativas, como el uso de esta en otras áreas y las relaciones que se pueden dar entre las mismas, presentándose como una necesidad (López, 2012).

Por otra parte, generar proyectos educativos es una oportunidad para innovar las prácticas educativas y buscar el logro de los objetivos curriculares (Salazar y Herrera, 2015). Mostrar diferentes maneras de aprender a los estudiantes puede motivar y despertar el interés por el conocimiento. La interdisciplinariedad sirve como estrategia para los planes de mejora de las instituciones educativas y es una manera de dar cumplimiento a las expectativas de calidad que exigen los Estándares del MEN. Al revisar los planes de estudio de la IESAP se evidencia que no cuenta con procesos de interdisciplinariedad, cada área se encarga de desarrollar sus competencias y contenidos de manera individual, por lo que implementar la integración de la matemática y educación física, puede ser una alternativa para buscar favorecer el fortalecimiento de las competencias matemáticas que deben desarrollarse y aprenderse en el grado séptimo.

En relación con lo anterior y después de hacer el análisis del contexto, se hace necesario diseñar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y medidas de tendencia central a través de una unidad didáctica interdisciplinar entre matemática y educación física para el grado séptimo, aplicándola como estrategia para fortalecer la adquisición de las competencias matemáticas por medio del programa Excel, ya que esta herramienta tecnológica permite modelar, organizar y visualizar la información, lo que puede dar claridad a los estudiantes de los conceptos que aprenden. La propuesta busca ser una forma diferente de adquirir conceptos teóricos y prácticos del área.

### 1.3. Pregunta de investigación

¿Qué estrategia didáctica se puede utilizar para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central en el grado séptimo a partir de un trabajo interdisciplinar entre matemáticas y educación física?

#### 1.3.1. Preguntas problematizadoras.

¿Cuáles son las competencias propias del pensamiento aleatorio y del área de educación física recreación y deportes que pueden ser relacionadas de manera interdisciplinar?

¿Qué estrategia didáctica podría integrar las áreas de matemáticas y educación física para favorecer el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central?

¿Cómo se podría conocer el impacto de la unidad didáctica en cuanto al aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central?

#### 1.4. Objetivos

##### 1.4.1. Objetivo General

Proponer una unidad didáctica para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central a través de una propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física para el grado séptimo con la ayuda del software Excel.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar las concepciones de los maestros y fuentes bibliográficas para proponer una unidad didáctica a la luz de actividades interdisciplinarias que permiten el desarrollo de las competencias de matemáticas y educación física con ayuda del software Excel.
- Sistematizar la experiencia de intervención en el aula durante la implementación de la unidad didáctica.
- Evaluar el impacto obtenido en la institución educativa durante la aplicación de la unidad didáctica interdisciplinaria

#### 1.5 Justificación

Esta investigación pretende indagar e identificar las falencias que presentan los estudiantes del grado séptimo de la I.E. San Antonio de Prado en cuanto al desarrollo de las

competencias matemáticas respecto al pensamiento aleatorio, que hacen que los resultados en las diferentes pruebas estatales e institucionales no sean los mejores, y a partir de ello, buscar estrategias que ayuden a aprender los conceptos matemáticos, donde los estudiantes asimilen y afiancen los conocimientos adquiridos en clase.

Como se ha expuesto en párrafos anteriores, las estrategias y orientaciones didácticas para la enseñanza de las áreas fundamentales del plan de estudios de las instituciones educativas, se dan comúnmente de manera aislada, razón por la que cada una enfoca el desarrollo de sus competencias específicas de forma independiente sin establecer relación alguna con las demás asignaturas que se aprenden, sin tener en cuenta, que las competencias que se desarrollan en cada una de ellas contribuyen al enriquecimiento de las competencias de las demás. Sin embargo, desde los planteamientos del MEN, las áreas que hacen parte del currículo están llamadas a la formación integral de la persona, y para lograr este objetivo es necesario el aporte de las diferentes áreas del conocimiento a partir de la implementación de estrategias metodológicas y didácticas que promuevan la interrelación entre las diferentes áreas con miras al fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje (MEN, 2006).

Un ejemplo claro de lo anterior es el caso de matemáticas, que es enseñada para el aprendizaje de sus propias competencias, pero el MEN plantea en los estándares básicos de competencias que su enseñanza no solo debe centrarse en el logro de objetivos específicos, sino orientarse hacia el desarrollo de otras competencias como las científicas, lingüísticas, tecnológicas y ciudadanas (MEN, 2006). En el caso de la Educación Física, que debería desarrollar competencias que vinculen las distintas dimensiones de la persona para que esta se desenvuelva de manera práctica (MEN, 2006), también se da de manera aislada al fortalecer solo las competencias propias de su campo, lo que deja de lado la posibilidad de vincularse con las demás disciplinas.

Es por ello que es necesario, realizar una propuesta interdisciplinar donde se integre las matemáticas a otras áreas, como la educación física, por medio de la cual se puede llevar al

contexto los conceptos matemáticos, y particularmente del pensamiento aleatorio, por lo que es indispensable utilizar una herramienta digital para apoyar dicho proceso de enseñanza-aprendizaje como Excel, donde se pueda digitalizar, analizar y comparar datos.

La interdisciplinariedad entendida según Castañer y Trigo (1995) como la “relación de unas disciplinas con otras” (p.45) puede ser una manera de enseñar los saberes para generar aprendizaje significativo en los estudiantes, al permitir relacionar conceptos de un tema en particular y ver las posibles aplicaciones de estos. La propuesta interdisciplinar entre matemáticas, educación física y la implementación del programa Excel para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y medidas de tendencia central, es interesante porque ofrece una manera diferente de adquirir conocimientos de ambas asignaturas apoyadas por medio de una herramienta digital, donde se puede utilizar los recursos con los que cuenta la institución tales como internet, sala computo, video beam, televisor y tablets, por medio de los cuales se puede diseñar una estrategia didáctica que favorezca la enseñanza y la contextualización de los saberes propios del pensamiento aleatorio.

Este proyecto puede impactar de manera positiva, ya que, si se logran los objetivos planteados, los estudiantes aprenderán de manera significativa y aplicada la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central, competencias que deben ser desarrolladas desde el pensamiento aleatorio en matemáticas, al aprovechar el área de educación física como contexto de aplicación y el uso del software Excel que es de fácil acceso. También, la misma puede brindar ideas a los docentes sobre como plantear estrategias de aprendizaje para motivar y generar aprendizaje con diferentes metodologías a las implementadas tradicionalmente.

Los aportes de la investigación en cuanto al aprendizaje, radican en que ofrece alternativas para adquirir conocimientos de otras formas, al ubicar a los estudiantes en un contexto diferente al aula de clase tradicional, donde tomen un papel activo, vean la necesidad y la importancia de aprender las matemáticas para su formación y desarrollo profesional. En el

aspecto pedagógico pretende aportar estrategias metodológicas y didácticas que beneficien los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La Matemática puede verse beneficiada en la integración con Educación física Recreación y Deportes, al realizar actividades lúdicas que puedan ser llamativas para los estudiantes, y la educación física puede verse favorecida al relacionarla con conceptos matemáticos que mostrarían que esta va más allá de solo hacer un ejercicio o activar el cuerpo, sino que también se puede cuantificar y controlar cualquier actividad que se realice.

Adicionalmente, este estudio muestra alternativas de indagación a otros estudiantes de la maestría y sistematiza la experiencia para que quede registro de las estrategias que se pueden implementar para integrar la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, al apoyar y servir de mediador, donde se puede aprovechar las bondades de esta no solo como una simple herramienta, sino como un medio para facilitar la comprensión de conceptos y mostrar los mismos de manera gráfica o diferente a la habitual.

Finalmente, las potencialidades que se tienen para lograr con éxito la propuesta de investigación, radican en que ya otros investigadores han realizado trabajos de interdisciplinariedad entre matemática y educación física, los cuales han obtenido resultados positivos en cuanto a la contextualización de los saberes matemáticos, además, también existen investigaciones que muestran las bondades de la implementación del software Excel como mediador para favorecer el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

Adicionalmente, la Institución Educativa San Antonio de Prado cuenta con los recursos necesarios para poder implementar la estrategia didáctica que se piensa realizar, siendo este enfoque el valor agregado de la investigación.

#### 1.6. Delimitación Contextual

El estudio fue realizado en la institución educativa San Antonio de Prado perteneciente al núcleo 937, ubicada en la zona urbana del corregimiento San Antonio de Prado del municipio

de Medellín, ya que esta permitió llevar a cabo la investigación al ver en ella una oportunidad para que sus estudiantes desarrollaran competencias matemáticas de manera diferente a la habitual. Además, el plantear nuevas metodologías y estrategias de aprendizaje favorece al colegio, ya que las propuestas aportan nuevas ideas para futuros trabajos.

#### 1.6.1 Descripción del corregimiento

El corregimiento está caracterizado por una alta movilidad poblacional, puesto que recibe ciudadanos tanto del departamento como de otras zonas del país. Está ubicado en el extremo suroccidental de Medellín, limitando con los Corregimientos de San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal, AltaVista, con los municipios de Itagüí, La Estrella, Heliconia y Angelópolis. Tiene una extensión de 6.046,84 Ha. Se divide en 9 veredas: El Astillero, Yarumalito, El Salado, Montañita, La Verde, Potrerito, La Florida, San José y San Antonio de Prado que es la cabecera (Alcaldía de Medellín, 2015).

En el Plan de Desarrollo Local del corregimiento se puede encontrar que la mayor parte de la población se halla en los estratos socioeconómicos bajo y medio bajo, la calidad en los niveles de educación superior y técnica es baja y hay analfabetismo en cuanto al manejo de las tecnologías de la información y comunicación (Alcaldía de Medellín, 2015).



**Imagen 1.** Mapa corregimiento San Antonio de Prado

Fuente: Alcaldía de Medellín - Departamento Administrativo de Planeación (2014)

### 1.6.2 Descripción institucional

La Institución Educativa ofrece formación en básica primaria, básica secundaria y una técnica en informática, cuenta con una población de 2.830 estudiantes y un total de 92 docentes, cuatro coordinadores de convivencia y una coordinadora académica. Está dividida en tres sedes (Sede Escuela Carlos Betancur, Sede Manuel María Mallarino y Sede central San Antonio de Prado) los cuales atienden en dos jornadas.

En cuanto a la infraestructura la IESAP se encuentra incluida en los proyectos nacionales que buscan garantizar las condiciones de la planta física para poder implementar la



jornada única. El modelo pedagógico asumido por la Institución Educativa San Antonio de Prado, se sustenta desde las teorías expuestas por diferentes autores, algunos de ellos son: Jean Piaget con el "Constructivismo Psicológico" y Lev Vygotsky con el "Constructivismo Social", quienes plantean que para que el estudiante genere nuevo conocimiento es necesario tener en cuenta las relaciones que éste tiene con el ambiente y su propio yo, o sea, su interacción con el entorno social en el cual se mueve, donde los nuevos conocimientos del estudiante se forman a partir de su realidad, sus intereses y la interacción con los demás. De igual forma se soporta en procesos de Investigación, desarrollo e Innovación que lo proyectan como un aporte a la sociedad. (IESAP, 2020, p.49).

La Institución ha sido beneficiada de algunos de los programas nacionales y territoriales que buscan la integración curricular de las TIC en educación, tales como computadores para educar, por lo que está dotada de computadores portátiles, dos salas de cómputo, televisores, vídeo beam y conexión a internet; sin embargo, el aprovechamiento de estos recursos es muy poco, puesto que son utilizados únicamente por los docentes del área de tecnología o media técnica.

### 1.6.3 Descripción de la muestra poblacional

Las familias de la institución se encuentran en los estratos socioeconómicos 1,2 y 3. Una alta cifra de estudiantes vive en barrios cercanos al plantel educativo; sin embargo, un pequeño porcentaje proviene de las veredas y otros municipios cercanos como la Estrella e Itagüí. Algunos padres de familia actualmente carecen de un empleo fijo; además, existe un buen porcentaje de madres cabeza de hogar que, al tener la responsabilidad del sustento económico, deben dejar sus hijos al cuidado de familias, o en varias ocasiones solos; razón por

la que se les hace difícil tener un control de las actividades escolares que realizan (IESADEP, s.f.).

Otro aspecto a tener en cuenta es la diversidad del nivel académico de los padres de familia, debido a que unos pocos culminaron sus estudios profesionales, muchos solo cursaron la educación básica primaria, otros terminaron la secundaria y algunos no estudiaron, por lo que el apoyar a sus hijos en la realización de las tareas académicas se les hace difícil. Esto se evidencia, en la falta de hábitos de estudio y normas de comportamiento en algunos estudiantes, por lo que el docente no solo tiene un papel de formación académica sino también en normas y valores (IESADEP, s.f.).

## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1. Estado de la cuestión

Para este análisis, se buscaron estudios relacionados con la interdisciplinariedad entre matemáticas y educación física y el uso del software Excel para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central, en escuelas, colegios y universidades. En las investigaciones consultadas se indagó sobre los resultados obtenidos en la integración de las áreas en mención y los vacíos investigativos.

El rastreo se realizó en bases de datos de la UPB, Dialnet, EBSCO, biblioteca UPB y Google Académico. Se halló un total de 7 artículos y 8 trabajos de grado de maestría, relacionados con el propósito investigativo, entre los años 2007 a 2021 (se amplió el rango de años debido a que no había estudios de Excel y educación física recientes), los cuales

sustentan y sirven como antecedentes teóricos y metodológicos. Los documentos seleccionados son los más relevantes y relacionados con el tema a indagar.

Las categorías sobre las cuales se centró la búsqueda fueron: Integración curricular de matemáticas y educación física, uso del programa Excel para el aprendizaje de las matemáticas y educación física recreación y deportes. Para la descripción y análisis de las tendencias identificadas se ordenaron por año de mayor a menor.

### 2.1.1 Interdisciplinariedad entre matemática y educación física

Las matemáticas y la educación física se han integrado como estrategia de aprendizaje al usar la educación física como medio para reforzar conceptos y llevar al contexto lo aprendido en el aula de clase, ya que por medio del juego o la lúdica se puede poner en práctica temas que son complejos o difíciles de entender. Al hacer una búsqueda sobre investigaciones relacionadas al respecto se encontró las siguientes:

#### ***Tabla 1***

#### *Integración curricular de matemáticas y educación física*

Integración curricular de matemáticas y educación física		
Autor	Año	Título
Agirre, E; Zuazagoitia, A; Cardeña, S	2021	Las Matemáticas de la mano de la Educación Física en Educación Primaria (propuesta interdisciplinar)
Giménez, J; Teruel, E	2020	Las matemáticas a través del área de educación física
Martínez, J; Pastor, J; González, S; Fernández, R	2020	Diseño y valoración de una propuesta interdisciplinar Matemáticas y Educación Física mediante ApS
Cecchini, J. A., & Carriedo, A	2020	Effects of an Interdisciplinary Approach Integrating Mathematics and Physical Education on Mathematical Learning and Physical Activity Levels (Efectos de un enfoque interdisciplinario que integra matemáticas y educación física en el aprendizaje matemático y los niveles de actividad física)
Venegas, D	2019	Interdisciplinariedad entre las asignaturas de educación física y matemática en el nivel kinder a del colegio Boston College Huechuraba 2018
Griffo, J. M., Kulinna, P., Hicks, L., & Pangrazi, C	2018	Becoming One in the Fitness Segment: Physical Education and Mathematics (Convirtiendo en un solo Segmento el Fitness: Educación Física y Matemáticas)
Martínez, D	2018	Transversalización de las áreas de Matemáticas y Educación Física para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas a través del juego
Martínez, F; Martínez, M	2017	La simbiosis entre el área de educación física y matemáticas
Triviño, P	2015	Contenidos matemáticos a través de la educación física en educación primaria
Camps, J	2014	Conexiones entre las matemáticas y la educación física desde el enfoque globalizador
Cortés García, L. F., & Perdomo Perdomo, D. E	2014	Propuesta didáctica para integrar la Educación Física al programa de aceleración del aprendizaje en el colegio I.E.D. Tabora sede B jornada tarde

Fuente: autoría propia

Se inicia con la investigación de Agirre et al (2021) quienes realizaron un estudio sobre una propuesta interdisciplinar entre matemáticas y educación física, donde se descentralizó la enseñanza de las matemáticas fuera del aula de clase para buscar un aprendizaje lúdico y motivador para el estudiante. En esta hallaron que el recurso didáctico elaborado permite la inclusión y puede ser aplicado a cualquier grado escolar.

Por otra parte, Giménez y Teruel (2020) indagaron sobre cómo reforzar los contenidos matemáticos a través del juego por medio de una unidad didáctica interdisciplinar entre matemática y educación física, en la cual, encontraron que las dos áreas se pueden interrelacionar y mostrar la aplicabilidad de ambas materias en la vida cotidiana.

También, Martínez et al (2020) hicieron una investigación sobre un proyecto interdisciplinar entre las áreas de educación física y didáctica de las matemáticas mediante la metodología del aprendizaje- servicio, donde tenían como objetivo diseñar propuestas

interdisciplinarias con el alumnado universitario y que este mismo las valorara al aplicarlas. Los resultados mostraron que el alumnado encontró coherencia entre lo planificado y la práctica, la cual tiene como resultado clases lúdicas que motivaban al alumnado, por lo que concluyen que este tipo de prácticas generan aprendizajes significativos y aportan un mayor conocimiento al ser prácticos los conceptos enseñados.

En otro estudio, Cecchini y Carriedo (2020) realizaron una investigación sobre los efectos de un enfoque interdisciplinario que integrara las matemáticas y la educación física en los niveles de aprendizaje matemático y actividad física, con el objetivo de lograr mejores procesos de enseñanza aprendizaje con 46 estudiantes de primer grado, los cuales fueron divididos en dos grupos cada uno de 23, en donde el primero tomó clases de matemáticas y educación física por separado, y el segundo recibió las clases de forma integrada, encontrando diferencias significativas entre los grupos en todas las variables después de las intervenciones curriculares. Los estudiantes del grupo interdisciplinario alcanzaron niveles más altos de actividad física ligera, actividad física moderada-vigorosa y pasaron menos tiempo en conducta sedentaria, que los estudiantes que asistieron a clases regulares en el aula. Además, los estudiantes del grupo interdisciplinario obtuvieron puntuaciones más altas en el aprendizaje de resta, con lo cual concluyeron que la integración de la actividad física en entornos de aprendizaje como las matemáticas puede ayudar a desarrollar herramientas que mejoren los aprendizajes matemáticos e incrementa la práctica de actividad física misma.

Al realizar el rastreo también se halló a Venegas (2019), quien hizo un estudio sobre interdisciplinariedad entre las asignaturas de educación física y matemática en el nivel kínder en el colegio Boston College Huechuraba, donde pretendía crear de un recurso didáctico que permitiera aprender, trabajar, reforzar los contenidos matemáticos por medio de juego y que este pudiera ser aplicado en las clases de Educación Física por el docente, en el cual, encontró resultados positivos en cuanto a los aprendizajes significativos y la posibilidad de ser aplicado en grados escolares superiores, lo que le permitió concluir que la interdisciplinariedad a través

del juego puede entregar conocimientos debido a la facilidad con que llega al estudiante, permitiéndole explorar y relacionar contenidos.

Al igual que el anterior autor, Griffo et al. (2018) hicieron un estudio, donde interrelacionaron las matemáticas y educación física, por medio de un modelo llamado KIA, en el cual, pretendían que los estudiantes tuvieran mayor motivación y pudieran tener aprendizajes significativos y en contexto. Para su trabajo tomaron una muestra de 55 estudiantes pertenecientes a una escuela pública en las edades entre 8 y 12 años de diversos orígenes étnicos de Arizona, con los cuales halló como resultado que el modelo matemático de aptitud física KIA fue positivo, estos respondieron asertivamente a través de encuestas y entrevistas, quienes mostraron mejoras significativas en matemáticas, lo que los llevó a la conclusión de que los estudiantes tuvieron experiencias positivas con las lecciones de integración porque el aprendizaje fue significativo para ellos.

Otro autor, Martínez (2018) realizó un estudio sobre la transversalización de las áreas de matemática y educación física para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas a través del juego, donde deseaba generar una nueva forma de enseñar las matemáticas de manera lúdica. Los resultados mostraron que los estudiantes mejoraron la disposición para participar activamente en clase, quienes fueron el principal actor de su proceso de aprendizaje y el docente era el que los guiaba. Sus hallazgos le permitieron concluir que es necesario implementar nuevas estrategias para la enseñanza de las matemáticas.

Por otro lado, Martínez y Martínez (2017) hicieron un estudio sobre la simbiosis entre el área de educación física y matemáticas, donde pretendían trabajar desde una perspectiva interdisciplinar favorecer el aprendizaje significativo y funcional al posibilitar contenidos interesantes, motivadores y útiles por medio de una propuesta didáctica para el trabajo de los contenidos y procesos matemáticos a través del área de educación física, en la cual, hallaron que por medio del aprendizaje experiencial se favorece la adquisición de las competencias matemáticas, por lo que concluyen que las matemáticas pueden ser integradas a otras áreas

como la educación física, por medio de la cual se puede motivar y despertar interés en los estudiantes y a la vez sirve como una que herramienta para generar aprendizaje significativo.

Triviño (2015) asimismo, realizó un estudio donde diseñó un recurso didáctico para permitir asimilar, ampliar y reforzar los contenidos matemáticos a través de la asignatura de educación física en alumnos de educación primaria. Para ello, relacionó los conceptos de matemáticas y educación física para seleccionar los juegos y actividades a ser tenidos en cuenta y los clasificó según el objetivo propuesto. Al terminar su indagación, concluye que es posible trabajar interdisciplinariamente los contenidos de las dos áreas por medio del juego si se sigue una serie de principios metodológicos, además, encontró que es más fácil relacionar la educación física con la geometría y que los conceptos que presentan mayor dificultad son los procesos, métodos y actitudes matemáticas.

Camps (2014) también se interesó por conocer como la interrelación de áreas ayudaba en los procesos de enseñanza aprendizaje, por ello desarrolló una investigación sobre las conexiones que se pueden establecer entre matemáticas y educación física, con el propósito de encontrar nuevos métodos que aumentaran la motivación de los estudiantes en las clases de matemática. Los resultados muestran que los alumnos estuvieron interesados en las actividades propuestas, ya que estas eran diferentes a las que estaban acostumbrados, por lo que pudo aprovechar la educación física para fomentar la adquisición de conocimientos matemáticos por medio de la lúdica en clase, lo que le permitió concluir que no existe un único método de enseñanza y que la conexión de áreas sirve como una herramienta útil para motivar a los educandos.

Por último, Cortés y Perdomo (2014) hicieron una Propuesta didáctica para integrar la educación física al programa de aceleración del aprendizaje en el colegio I.E.D. TABORA sede B Jornada Tarde, con el fin de activar el aprendizaje en matemáticas, lengua castellana, ciencias sociales y ciencias naturales por medio de la lúdica en la educación física, donde obtuvieron como resultado que los contenidos de las áreas a acelerar tienen relación con

educación física y el desarrollo psicomotor con geometría en matemática en cuanto al esquema corporal, lo que dio a concluir que esta relación permite la aceleración del aprendizaje en las áreas básicas ya que se pueden contrastar los conceptos de una con la otra.

Las investigaciones mencionadas anteriormente buscaban fomentar la adquisición de conocimientos matemáticos, centrados en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, mediante la interrelación de conceptos y actividades de las áreas de matemáticas y educación física. El juego es una forma de aprender divirtiéndose, por lo que debe tenerse en cuenta en las prácticas educativas, con el fin de motivar y mantener la concentración de los estudiantes en clase independientemente de la que sea, lográndose por medio de este los objetivos propuestos. Relacionar conceptos y contextualizarlos debería ser el horizonte de la educación, ya que de esta manera se puede aplicar mejor estos y contribuir a un mayor aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior y el objetivo que se busca alcanzar con el estudio, son relevantes todas las investigaciones presentadas, ya que estas tienen ideas similares a las que se pretenden desarrollar con el presente trabajo, las cuales sirven para orientar el desarrollo y ejecución del mismo, al dar pautas de trabajo y mostrar que es posible lograr lo propuesto con el proyecto.

### 2.1.2 Matemáticas y Excel

Con miras a favorecer los aprendizajes matemáticos se han buscado estrategias que fortalezcan y ayuden al aprendizaje de las mismas, como es el caso de la herramienta de Microsoft Excel, con la cual se puede aplicar las matemáticas en una hoja de cálculo. Teniendo en cuenta lo anterior, se hizo un rastreo de investigaciones relacionadas al respecto, permitiéndose encontrar las siguientes:

#### ***Tabla 2***

#### *Matemáticas y Excel*



Matemática y Excel		
Autor	Año	Título
Rohaeti, E., Bernard, M., Primandhika, R	2019	Developing interactive learning media for school level mathematics through open-ended approach aided by Visual Basic application for Excel (Desarrollo de medios de aprendizaje interactivos para matemáticas de nivel escolar a través de un enfoque abierto con la ayuda de la aplicación Visual Basic para Excel)
Benguer, R	2018	Aplicación del programa informático Excel en el área de Matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria- IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión Trujillo
Pérez, F	2016	Utilización de la hoja de cálculo Excel en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes del grado noveno, institución educativa juvenil nuevo futuro; medellin-2014

Fuente: autoría propia

El presente recorrido inicia con Benguer (2019) quien realizó un estudio donde pretendía determinar en qué medida la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), mejoraban el rendimiento académico en el área de Matemática, para este tomó como base el programa informático Excel con estudiantes del primer grado del nivel secundario, allí encontró que el uso del programa Informático Excel, mejora en un 16,6%, el rendimiento académico en Matemática en los estudiantes, lo que lo llevó a concluir que este programa propicia un entorno moderno diferente al tradicional de aprendizaje, al ser un factor de motivación para estos.

Igualmente, Pérez (2016) hizo un estudio para determinar si la utilización de la hoja de cálculo Excel influía en el rendimiento académico de matemáticas en estudiantes de noveno grado. En esta evidenció que las dimensiones numérico-variacional y geométrico-métrico, son las que más dificultad tienen para aprender, pero gracias a la ayuda del programa entendieron con mayor facilidad, lo que permitió obtener en los resultados mejoras respecto al rendimiento académico en un 76%, lo cual llevó a concluir que la utilización de la hoja de cálculo influye significativamente en el mismo, por lo que puede tomarse como una metodología a usar en las clases. Además, permite desarrollar otras habilidades al usar esta herramienta tecnológica y favorece los procesos de enseñanza aprendizaje.

Finalmente, Rohaeti et al (2019) hicieron una investigación donde querían desarrollar medios de aprendizaje interactivos de matemáticas para la escuela a través de la aplicación

Visual Basic de Excel, donde encontraron gran capacidad de pensamiento creativo en los estudiantes en matemáticas, lo que permitió crear medios gracias a la combinación de su dominio matemático escolar y su creatividad en dicha aplicación, los cuales sirven para ser aplicados en clase. Estos resultados los llevó a concluir que usar las TIC favorece el aprendizaje.

Después de analizar las investigaciones rastreadas, se puede concluir que el programa Excel es una herramienta útil para implementar en las clases de matemáticas, ya que permite visualizar las operaciones y hacer cálculos con las mismas, lo que puede facilitar su aprendizaje y brindar alternativas de comprensión de conceptos y aplicación de los mismos.

### 2.1.3 Educación física, recreación y deporte y Excel

La educación física es un área que ha sido vista como medio lúdico para la diversión y la recreación, donde los estudiantes desarrollan sus capacidades físicas y motoras en pro de promover hábitos de vida saludable. Sin embargo, esta puede ser aprovechada para estimular el aprendizaje de otras habilidades, tales como el uso del programa Excel, por lo que se hizo un rastreo de los estudios se han realizado al respecto, encontrándose el siguiente:

**Tabla 3**

*Educación física y Excel*

Educación física y Excel		
Autor	Año	Título
Cernăianu, S	2007	A practical model for learning the excel program with its applications in physical education and sports (Un modelo práctico para el aprendizaje del programa excel con sus aplicaciones en la educación física y el deporte)

Fuente: autoría propia

Cernăianu (2007) hizo una investigación que tenía como objetivo realizar un modelo práctico para el aprendizaje del programa Excel en clase de educación física y deporte para despertar por medio de este el interés en los estudiantes por estudiar. En el estudio estos debían calcular las asignaturas aprobadas y reprobadas para sacar la media, máximo y mínimo de los resultados, en el cual, encontró que por medio de la metodología implementada se estimula la participación y el compromiso activo en el proceso de aprendizaje.

Como se evidencia en el estudio anterior la educación física permite trabajar en sus clases temas diferentes a los enseñados comúnmente, como es el caso del programa Excel, por medio del cual se puede registrar, tabular, agrupar y llegar a conclusiones con datos seleccionados. La interdisciplinariedad puede llevarse a cabo si se relacionan temas de unas asignaturas con otras, ya es cuestión del docente buscar estrategias para lograrlo.

## 2.2. Marco conceptual

La motivación juega un papel muy importante en el momento de desarrollar las actividades académicas por parte de los estudiantes, la expectativa en cuanto a las creencias sobre sus capacidades, el valor enfocado a las metas, el interés e importancia de la tarea y lo afectivo relacionado con las reacciones emocionales (Pintrich y Groot, 1990) influyen en el desarrollo de las mismas. Desde lo anterior es importante la implementación de metodologías que despierten interés en estos y que a partir de sus saberes previos y capacidades les lleven al desarrollo de las competencias específicas del área de matemáticas. Es por ello, que el diseño de una propuesta didáctica interdisciplinar entre matemáticas y educación física que utiliza como mediador al programa Excel, puede aumentar la motivación por parte de los estudiantes en cuanto a la realización de las tareas propuestas en clase y mejorar el

aprendizaje, la comprensión, aplicación de conceptos y procedimientos propios de las dos áreas mencionadas.

Teniendo en cuenta lo anterior y los objetivos del proyecto de investigación, es pertinente mencionar los conceptos de integración curricular, estrategia didáctica y competencias de matemáticas y educación física, los cuales sirvieron de apoyo teórico para el desarrollo de la propuesta didáctica que pretendía favorecer el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central por medio del uso del software Excel como mediador y la interdisciplinariedad entre matemáticas y educación física.

### 2.2.1 La integración curricular

Desde hace ya algunos años se viene hablando de la importancia de la organización de los planes de estudio en las instituciones educativas a partir de la integración curricular de manera tal, que el conocimiento no se muestre segregado en diferentes disciplinas puesto que dificulta a los estudiantes establecer relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento y comprender como todas en conjunto han contribuido al desarrollo de la cultura y la ciencia en la actualidad. Según Lozano (2004) la integración curricular, favorece la humanización del conocimiento en la medida en que contribuye a establecer vías de acceso más asequibles, útiles y relevantes, pues ayudan a despertar el interés, la curiosidad y la participación de los estudiantes al vincular los saberes con situaciones de la vida real, estimular la identificación, análisis y búsqueda de soluciones a situaciones problema cotidianas tanto sociales como individuales, lo que conlleva a que afloren valores, ideologías e intereses presentes en la sociedad y la cultura.

De acuerdo con Beane (2010), la Integración Curricular “es un enfoque pedagógico que posibilita a docentes y estudiantes identificar e investigar sobre problemas y asuntos sin que las fronteras de las disciplinas sean un obstáculo” (p.45). La integración curricular puede ser

implementada como estrategia para favorecer el aprendizaje y potenciar diferentes habilidades como la capacidad crítica, la creatividad, entre otras, y a la vez tratar de solucionar problemáticas que por solo un área del saber se dificulta darle solución o es complejo de comprender.

Según lo propone Illán y Pérez (1999) citado por Illán y Molina (2011), la integración curricular podría definirse como

La concurrencia, colaboración e interconexión de los contenidos de varias disciplinas, para abordar un aspecto de la cultura escolar a través de un modelo de trabajo cooperativo de profesores que incide, a su vez, en la metodología, en la evaluación y en el clima general del centro. (p.21).

Como lo mencionan Illán y Pérez, la integración curricular permite el trabajo cooperativo, donde las metodologías implementadas interconectan diferentes contenidos para tratar un tema de interés en un solo proyecto al facilitar relaciones conceptuales y ver las ideas con un enfoque global y no particular.

Entre las formas de integración curricular se pueden encontrar las siguientes según sus autores:

Integración entre la teoría y la práctica: según lo plantea Dewey (1899) citado en Westbrook (1993) es necesario integrar los contenidos curriculares a los gustos de los estudiantes, donde se parta de las actividades de la vida cotidiana que integren las diferentes disciplinas.

Ejes Transversales: entendidos por Botero (2006) como instrumentos globalizantes de carácter interdisciplinario que recorren la totalidad de un currículo y en particular la totalidad de las áreas del conocimiento, las disciplinas y los temas, con la finalidad de crear condiciones favorables para proporcionar a los estudiantes una mayor formación en aspectos sociales, ambientales o de salud. (p.52).

El enfoque por Proyectos: según lo plantea Badilla (2009) uno de los enfoques más utilizados en las instituciones educativas para la integración curricular es el enfoque por proyectos, ella plantea que, desde una perspectiva constructivista, el diseño de un proyecto debe tener una planificación cuidadosa y los estudiantes tendrán una participación muy activa tanto en el planeamiento del proyecto como en su desarrollo y evaluación. (p.6)

Torres (1994) y Molina e Illán (2008) citados por Illán y Molina (2011), plantean las siguientes formas de integración curricular:

Integración Curricular relacionando varias disciplinas: supone coordinar las programaciones de varias disciplinas afines.

Integración Curricular a través de tópicos: las áreas implicadas coordinan sus programaciones alrededor de un centro de interés (tema). A partir de ese momento, no existe relación jerárquica entre ellas, sino que los intereses quedan subordinados a la propia interacción.

Integración Curricular a través de cuestiones de la vida cotidiana: desarrollando temas transversales difícilmente abordables desde el tratamiento unipolar que ofrece una sola disciplina.

Integración Curricular a través de temas seleccionados por el alumnado: organizando los contenidos alrededor de aquellos temas que los propios alumnos han seleccionado.

Integración Curricular a través de conceptos: se utilizan en grupos de alumnos con edades avanzadas (final de la ESO, Bachillerato, etc.), pues requiere una cierta madurez y dominio del pensamiento abstracto asociado a los conceptos (modernidad, tecnología, espacio, marginación, etc.) (p.22).

Como se pudo evidenciar anteriormente hay distintas formas de integrar curricularmente, es por ello, que para el proyecto que investigación se tiene pensado utilizar la

integración de tópicos y de varias disciplinas, ya que por medio de estas se puede integrar las áreas de matemática y educación física, para buscar por medio de esto desarrollar el aprendizaje de la representación gráfica de datos y medidas de tendencia central.

#### 2.2.1.1 Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad apareció en el año 1970 en el Seminario de Pluridisciplinariedad desarrollado en Francia con la participación de Piaget, influenciado por el estructuralismo (Ortiz, 2012). Para hablar de este término, es necesario mencionar que es la disciplinariedad, esta es entendida como una categoría organizadora del conocimiento científico, con fronteras delimitadas, lenguaje, técnicas y teorías propias, que presupone un objeto de estudio científico identificado para cada ciencia (Morín, 2003).

Según Agazzi (2004) la interdisciplinariedad trata de poner en contacto discursos de diferentes disciplinas para alcanzar uno en común, para centrarse en un problema y cooperar entre sí. Con el fin de lograr lo anterior, se hace necesario seleccionar las diferentes particularidades que cada una vaya a adoptar:

- Especificar los criterios que cada disciplina utiliza para recolectar los datos
- Detallar el contexto teórico de cada disciplina
- Definir los conceptos utilizados en cada disciplina
- Identificar los procedimientos de cada disciplina

Una vez determinado lo anterior, se puede hacer la interrelación, donde cada área aporta al objetivo en común desde su campo del saber para dar un sentido auténtico.

La propuesta interdisciplinar de matemática y educación física mediada por el programa Excel puede incrementar la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes,

considerándola como un principio, motivación, forma de pensar, de proceder y como filosofía de trabajo para comprender la realidad y resolver problemas (Fiallo, 2004).

Ortiz (2012) dice que el acercamiento, interacción e integración de las disciplinas en las investigaciones educativas, se presenta como una necesidad contemporánea, al estudiar problemas complejos que no requieren solo una visión disciplinar. En la actualidad se busca que en la educación se ponga a pensar al estudiante, para que este analice, tenga capacidad crítica y desarrolle un pensamiento creativo para generar aprendizajes significativos, los cuales deben ajustarse a los diferentes contextos. La interdisciplinariedad genera procesos metodológicos al darse el aprendizaje mutuo entre los colaboradores, donde cada parte reflexiona (Vizcaino y Otero, 2008) y propone una manera de trabajar, para ello, es indispensable tener presente cuales son las características de la población a intervenir, ya que estas dan pautas para hacer la interrelación acorde a las necesidades y posibilidades del mismo.

## 2.2.2 Competencias matemáticas y de educación física recreación y deportes

### 2.2.2.1 Competencias matemáticas

Según los planteamientos de Camarena (2013) la matemática debe llevar al individuo a actuar de manera razonada donde establezca conexiones con su contexto e identifique los problemas y situaciones que se presentan en su vida cotidiana y la de las personas que lo rodean con miras a buscar soluciones y mejorar la situación de su entorno. Para lograr lo anterior, la matemática puede ayudar a desarrollar un orden lógico, el pensamiento crítico, analítico y creativo.



De acuerdo al estudio PISA/OCDE la alfabetización o competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidades para su vida individual como ciudadano (Rico, 2007).

Las matemáticas van más allá que ser un área que se estudia y aprende en el contexto escolar, estas son fundamentales y ayudan al estudiante a analizar y desenvolverse en la vida, por medio de la cual se desarrolla la lógica y el pensamiento crítico, por lo que su estudio es fundamental en la adquisición de saberes dentro y fuera del aula.

Según los lineamientos curriculares de matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN (2006), la actividad matemática contempla los siguientes cinco procesos generales:

**Formular y resolver problemas:** proporcionan un contexto en el que se le puede dar sentido al quehacer matemático, pues al estar ligadas a situaciones de la vida cotidiana, son más significativas para los estudiantes.

**La modelación:** sistema mental, gráfico o tridimensional que muestra la realidad de forma esquemática para que esta sea más entendible.

**La comunicación:** para lograr la comprensión de las matemáticas se hace indispensable tener la capacidad de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos.

**El razonamiento:** el desarrollo del pensamiento lógico se inicia en los primeros años a partir del aprovechamiento de materiales físicos y situaciones del contexto, que llevan a la identificación de regularidades y relaciones, hacer conjeturas, predicciones, dar justificaciones, explicaciones y respuestas coherentes a partir de la argumentación. Los materiales concretos ayudan a comprender y asimilar la lógica y sentido de las matemáticas. En los grados superiores, el trabajo se enfoca en la interpretación, y validación de proposiciones, teorías, cadenas argumentativas que pueden ser apoyadas en modelos, dibujos entre otros.

La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: este proceso implica la capacidad de ejecutar de manera rápida y eficaz la aplicación de algoritmos comprendiéndolos como herramientas útiles que se emplean, modifican y adecuan según la situación a la que se enfrente.

Los procesos mencionados anteriormente, así como ser matemáticamente competente según lo plantean los lineamientos curriculares del MEN (2006), se ve reflejado en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático que es subdividido en cinco tipos de pensamiento que se describen a continuación:

El pensamiento numérico y los sistemas numéricos: los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación (p.58).

El pensamiento espacial y los sistemas geométricos: contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos con los distintos órganos de los sentidos (p.61).

El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas: se refiere a “la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su

medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones” (p.63).

El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos: este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos (p. 64).

El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos: como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral (p.66).

Partiendo de las características identificadas en el contexto, se requiere el fortalecimiento de los procesos matemáticos anteriormente mencionados al igual que los cinco tipos de pensamiento con su respectivo sistema, los cuales pueden desarrollarse a partir de

una integración curricular de matemáticas y educación física mediado por Excel para el aprendizaje de la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central en los estudiantes del grado séptimo de la I. E. San Antonio de Prado en el área de matemáticas. Esta propuesta pretende favorecer la adquisición de conocimientos matemáticos de manera diferente a la habitual para despertar interés y buscar llevar al contexto la teoría que se enseña en clase.

#### 2.2.2.2 Competencias de educación física, recreación y deportes

Según los planteamientos del ministerio de educación nacional (MEN), el desarrollo de competencias específicas que pueden fomentarse desde la educación física , recreación y deportes contribuyen al desarrollo y consolidación de las competencias básicas entre las cuales están las competencias matemáticas, es así como se hace importante realizar la descripción de las competencias específicas que se desarrollan en el área de educación física para posteriormente mostrar su relación directa con las competencias matemáticas.

Tomando como referencia los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional (2010) con el objetivo de formar un sujeto integral el área de educación física y deportes se busca desarrollar las siguientes competencias:

Competencia motriz: comprende el conocimiento y desarrollo del cuerpo, las condiciones físicas para enfrentar distintas tareas en situaciones diversas, las actitudes lúdicas que dan el carácter creativo y divertido a las actividades motrices, además, del aprendizaje y desarrollo de técnicas de movimiento para ser eficientes ante cada situación. A partir de su motricidad el ser humano estructura sus relaciones con el mundo, en procesos de adaptación, sobrevivencia, producción y como elemento generador de creatividad, de uso estético, deportivo, lúdico y recreativo (p.29).

Dentro de esta se tienen los componentes de técnicas del cuerpo y el movimiento (vida cotidiana de la persona) y desarrollo de la condición física (fortalecimiento del ser humano de su estructura funcional, neuromuscular, osteomuscular y cardiorrespiratoria).

Lúdica motriz: “se caracteriza por los aprendizajes alcanzados en el juego. La lúdica permite al sujeto encontrarse consigo mismo y con el otro en circunstancias en que el placer por la actividad misma es lo esperado” (p.32).

Desde estas perspectivas se argumenta la lúdica como componente de la competencia motriz en Educación Física, con la finalidad de propiciar en los estudiantes desempeños autónomos en la toma de decisiones relacionadas con la diversidad de acciones que presenta el juego en un contexto de incertidumbre (p.34).

Competencia expresiva corporal: “se comprende como la exteriorización y comunicación de emociones, sensaciones o ideas a través de actitudes y gestos que hacen posible la liberación de tensiones internas” (p.34).

Lenguajes expresivos corporales: “está determinada por la precisión de la ejecución o formas de uso del cuerpo para enviar un mensaje y ser comprendido o interpretado por los otros, en la vida cotidiana y en el desarrollo de técnicas de expresión corporal” (p.36).

Competencia axiológica corporal: “se fundamenta en reconocer y valorar el cuerpo en su manifestación personal y relacional, desde una perspectiva individual y grupal. En ella se integran dos componentes: el cuidado de sí mismo (tiempo de trabajo, descanso, esfuerzo y recuperación) y la interacción social (relaciones con las demás personas)” (p.38).

Las anteriores competencias buscan formar al individuo integralmente, dándole importancia al cuerpo desde la expresión corporal, su autocuidado y desarrollo de capacidades, apoyándose de la lúdica y las acciones motrices para permitir la socialización, disfrute y conocimiento de las técnicas más eficientes respecto al movimiento.

Los diferentes campos de la investigación han mostrado la relación que hay entre la motricidad y el desarrollo cognitivo del individuo, su importancia para la sobrevivencia y la producción de conocimiento. La conexión de las competencias de matemática y educación física se produce por el carácter motriz y sociomotriz que se relaciona con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, las nociones temporo espaciales como el tamaño, la forma, distancia y seriaciones que posibilitan el desarrollo del pensamiento matemático (MEN, 2010). La idea del cuerpo como medida de todas las cosas y la resolución de problemas a través del juego fortalecen el pensamiento lógico, estratégico, creativo y divergente, y a la vez despierta el interés en los estudiantes por hacerse preguntas y buscar darle solución (MEN, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, se deduce que es posible hacer una relación entre las matemáticas y la educación física a través de los conceptos, al servir la segunda como medio para llevar al contexto la información que se da sobre los números y diferentes teorías al respecto, gracias a la lúdica se puede buscar estrategias para complementar lo enseñado en clase con actividades diferentes donde por medio del juego se disfrute y aprenda al mismo tiempo.

### 2.2.3 Estrategias didácticas

Los estudiantes asisten al colegio con la finalidad de adquirir saberes importantes para su futuro profesional, pero para algunos las materias que ven en las aulas de clase no son llamativas o importantes para su vida, incluso hay unas que señalan como difíciles, como lo es el caso de las matemáticas lo que afecta el rendimiento en esta. Las estrategias de aprendizaje pueden ayudar a mejorar el interés y la motivación, al ser una alternativa para enfrentar los retos de la escuela (Rodríguez y Madrigal, 2016) donde se le presente al estudiante diversas formas de aprender.

González (2017) dice que “La esencia del aprendizaje consiste en la aparición y modificación de los procesos psíquicos y del comportamiento tanto en una faceta o dimensión afectiva como cognoscitiva. Se aprenden hábitos, conocimientos, habilidades, actitudes, rasgos volitivos, emociones, sentimientos y necesidades” (p.21). La escuela no solo enseña teorías, en esta también se forma a la persona, allí crece y construye su dimensión cognitiva, por lo que este espacio debería brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para solucionar problemas y aprender significativamente.

El aprendizaje significativo basado en la recepción según Ausubel (2002) “supone la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado” (p.25) con lo cual el estudiante pueda relacionar los conceptos con su estructura cognitiva, para evitar llevarlo a un aprendizaje memorístico donde no se tiene actitud de aprendizaje significativo.

Para el anterior autor los procesos asimilativos en el aprendizaje significativo incluyen:

- El anclaje selectivo del material de aprendizaje a ideas pertinentes ya existentes en la estructura cognitiva
- La interacción entre las ideas acabadas de presentar y las ideas pertinentes ya existentes (de anclaje), donde surge el significado de las primeras como producto de esta interacción.
- El enlace en el intervalo de retención (memoria) de los nuevos significados emergentes con sus correspondientes ideas de anclaje (p.36).

Ausubel dice que es importante la estructura cognitiva que tiene el estudiante antes de aprender un nuevo concepto, con esta se pueden interrelacionar y contrastar la información para buscarle un sentido, bajo el cual pueden aprender de manera significativa y encontrarle relación con sus vidas.

Las estrategias didácticas son una gran alternativa de aprendizaje para los estudiantes, donde se plantean los conceptos por medio de actividades que se busca sean llamativas y motivadoras para estos. Feo (2010) las define como:

Procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa (p.222).

Para Avanzini (2004) la estrategia didáctica “ es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje” (p.5), el mismo autor dice que dentro de la estrategia se encuentra la técnica definiéndola como “ procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia” (p.5) y dentro de la técnica se encuentra las diferentes actividades que llevan a lograr los resultados que se plantean en la técnica al ser más parciales o específicas, donde varía según el grupo con el que se trabaje (Avanzini, 2004).

Como lo mencionan los anteriores autores lo que se busca es adaptar las actividades a las necesidades de los estudiantes para que estos comprendan y desarrollen los objetivos de aprendizaje planteados.

Feo (2009) citado en Feo (2010) hace una clasificación de los procedimientos según el agente que lo lleve a cabo:

Estrategias de Enseñanza, donde el encuentro pedagógico se realiza de manera presencial entre docente y estudiante, estableciéndose un diálogo didáctico real pertinente a las necesidades de los estudiantes.

Estrategias Instruccionales, donde la interrelación presencial entre el docente y estudiante no es indispensable para que este tome conciencia de los procedimientos escolares para aprender, este tipo de estrategia se basa en materiales impresos donde se establece un diálogo didáctico simulado, estos procedimientos de forma general van acompañados con asesorías no obligatorias entre el docente y el estudiante, además, se apoyan de manera auxiliar en un recurso instruccional tecnológico.



Estrategia de Aprendizaje, se puede definir como todos aquellos procedimientos que realiza el estudiante de manera consciente y deliberada para aprender, es decir, emplea técnicas de estudios y reconoce el uso de habilidades cognitivas para potenciar sus destrezas ante una tarea escolar, dichos procedimientos son exclusivos y únicos del estudiante ya que cada persona posee una experiencia distinta ante la vida.

Estrategias de Evaluación, “son todos los procedimientos acordados y generados de la reflexión en función a la valoración y descripción de los logros alcanzados por parte de los estudiantes y docentes de las metas de aprendizaje y enseñanza” (p.222).

Según de las necesidades se usa la estrategia, es decir, si se requiere encontrar la mejor manera para hacerle seguimiento a las actividades propuestas en clase, se plantean estrategias de evaluación donde se permita obtener las metas de aprendizaje intentando ser lo más objetivo posible por medio de ideas donde el estudiante entienda lo que se está buscando desarrollar con él. Partiendo del enfoque que se le dará a la presente investigación la mirada estará centrada en las estrategias de aprendizaje puesto que están directamente relacionadas con el estudiante por lo que pueden contribuir a mejorar el aprendizaje de las medidas de tendencia central.

En cuanto a las estrategias de aprendizaje, como lo menciona Feo, se deben ofrecer diferentes técnicas de estudio ya que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, por lo que el aprendizaje puede ser estimulado y orientado bajo diferentes alternativas para adquirir conocimientos. Cuando se le permite al estudiante explorar diferentes posibilidades, este puede identificar qué procedimientos favorecen su proceso y emplearlos de “forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas” (Delgado y Solano, 2009, p. 4)

Dentro de las estrategias para el aprendizaje según González y Touron (1992) se encuentran:

Estrategias cognitivas: “son un conjunto de estrategias que el estudiante puede utilizar para aprender, codificar, comprender y recordar la información, al servicio de unas determinadas metas de aprendizaje” (p. 390)

Las estrategias metacognitivas: hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos (p.395).

Estrategias de manejo de recursos: existen ciertos recursos no intelectuales que el estudiante puede manejar para mejorar su rendimiento intelectual en una tarea y sin los cuales difícilmente ésta se puede llevar a buen término. Estos recursos incluyen el tiempo disponible para estudiar, el ambiente de estudio, la búsqueda de asistencia y ayuda de otros, el esfuerzo y la persistencia ante las tareas de aprendizaje (p.399).

Para lograr llevar al estudiante a la apropiación de las estrategias de aprendizaje se debe hacer una adecuada elección de una estrategia didáctica pertinente al contexto, los intereses de los estudiantes y las competencias a desarrollar.

Dentro de las estrategias didácticas se pueden encontrar:

El trabajo colaborativo que corresponde a “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson et al., 2000, p. 5)

El método del caso que es “el empleo didáctico del análisis de la situación descrita en un caso, donde los alumnos se colocan de manera figurada en la posición particular de un tomador de decisiones” (Avanzini, 2004, p.8).

El aprendizaje basado en problemas que hace referencia a “el empleo didáctico de un problema como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos y competencias” (Barrows, 1986, citado en Morales y Landa, 2004, p.21).

La estrategia de aprendizaje basado en investigación que facilita que los estudiantes aprendan los pasos del proceso investigativo de manera progresiva, para ser usuarios críticos de investigaciones en su área y desarrollar las habilidades investigativas que le permitan formarse de manera autónoma y con la tutoría de un docente. El foco de la estrategia es aprender a investigar, y no realizar investigaciones (Campuzano y Díaz, 2017, p.25).

El aprendizaje basado en proyectos: “es el empleo didáctico de un proyecto, el cual debe ser planificado, creado y evaluado, en pequeños grupos de estudiantes, con el objeto de responder a las necesidades planteadas en una determinada situación” (Universidad Politécnica de Madrid, 2008, p. 31).

Según Campuzano y Díaz (2017) existe una estrategia didáctica básica que permite el desarrollo de los demás tipos y es el trabajo colaborativo, donde el estudiante aporta sus conocimientos y aprende de los demás integrantes del grupo, fortaleciéndose y adquiriendo nuevos saberes.

En los procesos de enseñanza aprendizaje normalmente se usan la mayoría de las estrategias antes mencionadas para generar aprendizaje según el tema que se vaya a trabajar, donde se busca implementar la que mejor se ajuste al contexto y que promueva el interés por adquirir nuevos saberes.

Las estrategias y técnicas según Avanzini (2004) tienen algunas características genéricas, se espera que éstas cubran algunas de las siguientes:

- Desarrollen una cultura de trabajo colaborativo.
- Permitan a todos los miembros del grupo pasar por el proceso aprendizaje al realizar las actividades.
- Posibiliten que los miembros del grupo se involucren en el proceso de aprendizaje, donde sean corresponsables en su desarrollo.

- Promuevan el desarrollo de habilidades de interacción social al propiciar la participación, para desempeñar diferentes roles durante las labores propias de la actividad.
- Motiven a los participantes una identificación positiva con los contenidos de la materia para hacer la forma de trabajo más congruentes con la realidad social.
- Estimulen el espíritu de equipo, que los participantes aprendan a trabajar en conjunto.
- Desarrollen en los participantes el sentimiento de pertenencia al grupo de trabajo. · Promuevan el sentido de pertenencia en torno a los contenidos de aprendizaje (p. 13).

El trabajo en equipo fortalece las relaciones sociales, y la construcción del saber de forma colectiva en donde los estudiantes realizan procesos de retroalimentación entre sí, por lo anterior, el trabajo colaborativo es una estrategia eficaz en la búsqueda del libre desarrollo del sujeto.

Para el anterior autor la participación dentro de las estrategias didácticas corresponde a las personas que intervienen en el proceso de aprendizaje, por lo que da la siguiente clasificación al respecto en cuanto a las técnicas referido a las actividades:

Participación	Ejemplos de estrategias y técnicas (actividades)
Autoaprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio individual.</li> <li>• Búsqueda y análisis de información.</li> <li>• Elaboración de ensayos.</li> <li>• Tareas individuales.</li> <li>• Proyectos.</li> <li>• Investigaciones.</li> <li>• Etc.</li> </ul>
Aprendizaje interactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones del profesor.</li> <li>• Conferencia de un experto.</li> <li>• Entrevistas.</li> <li>• Visitas.</li> <li>• Páneles.</li> <li>• Debates.</li> <li>• Seminarios.</li> <li>• Etc.</li> </ul>
Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de casos.</li> <li>• Método de proyectos.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>• Análisis y discusión en grupos.</li> <li>• Discusión y debates.</li> <li>• Etc.</li> </ul>

**Imagen 2.** Clasificación de las técnicas referido a las actividades

Fuente: Avanzini (2004. p.12)

Para el proyecto de investigación se tendrá en cuenta las tres estrategias anteriores, para buscar ofrecer al estudiante diferentes formas de aprender y darle alternativas para que él se cuestione y descubra cómo adquiere con mayor facilidad los conceptos que se le enseñan en la clase.

Una vez conocidas las diferentes estrategias, es necesario mencionar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que estas han apoyado los procesos de enseñanza aprendizaje en las instituciones de educación superior. Las TIC son definidas por Moya (2013) como un conjunto de tecnologías desarrolladas que se encuentran libremente para las personas, donde pueden manejar la información de diversas maneras, al tener la posibilidad de almacenarla y manipularla.

La Ley 1341 de 2009 las determina como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación,

procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes” (Ley 1341, 2009, p.4).

Las TIC permiten acceder a la información de manera fácil y rápida gracias a la internet y los equipos tecnológicos con que se cuentan hoy en día, por ello, su uso en la educación cada vez sea hace más importante, ya que brinda oportunidades de acceder al conocimiento de manera interactiva e ilustrativa, motivando al estudiante en querer saber y profundizar sobre los temas vistos en clase.

El Colectivo de Educación Infantil y TIC (2014) dice que “debido al cambio en las estrategias y herramientas para la enseñanza, los docentes en el proceso de educación se han visto en la labor de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como instrumentos fundamentales para la enseñanza” (p.3). al beneficiar las prácticas educativas dentro y fuera de las aulas de clase en la generación de aprendizaje en los educandos.

Dentro de los programas que ofrecen las TIC, se tiene a Excel, herramienta utilizada para recolectar, almacenar y analizar datos estadísticos, que permite por medio de una hoja de cálculo visualizar con mayor facilidad operaciones difíciles de descifrar o comprender.

#### 2.2.3.1 Excel

En las instituciones educativas es común encontrar hoy en día computadores o tabletas en el aula de clase, con fines de ayudar a los estudiantes a entender y comprender mejor lo que se les está enseñando. El área de matemáticas se ve beneficiada con el uso de estos aparatos, ya que en ella se puede utilizar diferentes herramientas como el Excel para graficar y analizar datos, Geogebra para graficar figuras geométricas y otras aplicaciones que apoyan los procesos de enseñanza aprendizaje. Las nuevas tecnologías están cambiando la forma tradicional de enseñar las matemáticas, la hoja de cálculo puede servir como una poderosa

herramienta para generar ambientes de aprendizaje que favorezcan la representación, comprensión y solución de problemas (López et al, 2006).

Según la Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería (UNNFI) Excel es “una aplicación integrada en el entorno Windows cuya finalidad es la realización de cálculos sobre datos introducidos en la misma, así como la representación de estos valores de forma gráfica” (2007, p.3).

Hernando (2003) citado en López et al (2006) en investigaciones han encontrado que

Los estudiantes que se enfrentan a diversos temas matemáticos, como funciones, utilizando una Hoja de Cálculo y herramientas gráficas, logran mayor comprensión que quienes lo hacen de manera tradicional. Además, el uso de computadoras ayuda a sostener el interés del estudiante al momento de desarrollar tareas que son tediosas si se llevan a cabo de la manera tradicional, con lápiz y papel (p.4).

El uso de la tecnología ha generado cambios importantes en la forma como los estudiantes aprenden las matemáticas, al permitir que estos identifiquen, examinen y comuniquen distintas ideas matemáticas (Gamboa, 2007). “Se han evidenciado las bondades del uso de la hoja de cálculo de Excel como un "software" didáctico asequible en la enseñanza de la estadística” (López et al, 2006, p.8), por ello es necesario usar esta herramienta en la enseñanza de las matemáticas, ya que puede contribuir con la adquisición de conocimientos en los estudiantes gracias a las bondades que esta ofrece y favorecer el aprendizaje de las medidas de tendencia central al dar mejores experiencias educativas.

Las TIC sirven como mediadores dentro de los procesos educativos y se convierten en un apoyo en aras de sembrar conocimientos. El aprendizaje se caracteriza por construir pensamientos y generar cuestionamientos sobre algún tema en cuestión, al despertar interés por conocer un poco más de lo que se esté hablando, Excel puede ayudar ampliar dicha información al facilitar la comprensión y adquisición de los saberes.

Según Fandos et al (2002) “La incorporación de las TIC como mediadoras del proceso de aprendizaje nos lleva a valorar y a reflexionar sobre su eficacia en la enseñanza” (p.29). No basta con tener las herramientas, es necesario utilizarlas para buscar generar el aprendizaje deseado, dándoles un uso intencionado y favorecer el aprendizaje de las matemáticas. Excel puede ser una ayuda útil a la hora de integrar áreas, ya que por medio de esta se logra interrelacionar conceptos de una asignatura con otra, como, por ejemplo, toma de tests físicos en clase de educación física, los cuales pueden llevarse al software para graficar y analizar la información almacenada, para luego sacar la mediana, la moda y rango, según los objetivos de aprendizaje que tenga el docente.

### Capítulo 3. Marco metodológico

La metodología de investigación, desde los planteamientos de Blinda y Balestre (2013) abarca las diferentes decisiones que un investigador debe tomar en cuanto al diseño, estrategias, métodos y técnicas que permitan la recolección y análisis de información con miras al logro de los objetivos propuestos y con ello dar respuesta a la problemática correspondiente al objeto de estudio.

Desde lo anterior este proyecto se desarrolló a través de la investigación educativa, cuyo propósito es buscar nuevos conocimientos que permitan la comprensión de los procesos educativos en pro de su mejoramiento, desde conceptos tales como conocimiento científico, ciencia, método científico e investigación científica aplicados todos ellos al ámbito de la educación (Albert, 2007). De acuerdo al enfoque y objetivo de la investigación del siguiente estudio, el concepto de investigación educativa estará enmarcado en la perspectiva empírico-



analítica la cual es concebida como un procedimiento formal, sistémico e intensivo que permite llevar a cabo un análisis. Se fundamenta además en el paradigma cuantitativo desde los planteamientos de Berardi (2015), quien vincula la investigación social cuantitativa con el campo educativo en la medida en que esta propende por analizar datos objetivados u objetivables, conceptos y variables, que permite la recolección sistemática y estructurada haciendo más fácil su análisis.

Tomando como referencia lo anterior, la investigación se llevó a cabo con estudiantes de séptimo grado de la institución Educativa San Antonio de Prado después de realizar un análisis del desempeño institucional en las pruebas saber en cuanto a las competencias relacionadas con el análisis de gráficos estadísticos, el uso e interpretación de las medidas de tendencia central y los porcentajes de aprobación del área de matemáticas en los periodos 2019-2021. La selección de la metodología se realizó con base en la factibilidad y viabilidad de la investigación. El equipo de investigación tuvo acceso directo a la población a estudiar, ya que una de las docentes investigadoras trabajaba en el nivel mencionado en la institución educativa.

El diseño metodológico elegido corresponde a un diseño cuasi experimental con preprueba-posprueba y grupo de control, partiendo de lo indicado por Hernández et al (2014), se realizan prepruebas a los dos grupos, posterior a ello uno de los grupos recibe un tratamiento experimental, para el caso del presente proyecto la implementación de una unidad didáctica y clases tradicionales para el grupo control, para por último aplicar simultáneamente una posprueba.

En el presente estudio se pretendió obtener información en cuanto al impacto de los procesos de interdisciplinariedad entre matemáticas y educación física recreación y deportes usando como mediador el software Excel para el aprendizaje del análisis de gráficos

estadísticos y las medidas de tendencia central, a través de la observación como método de investigación y la aplicación de una unidad didáctica con estudiantes de séptimo grado que incluye experimentos de enseñanza aprendizaje y la utilización de pruebas para evaluar sus efectos.

### 3.1 Metodología de investigación

El trabajo de investigación se desarrolla en cinco fases que se describen a continuación:

Fase uno: formulación de objetivos de investigación y revisión bibliográfica de las temáticas relacionadas con la problemática a estudiar en el presente proyecto.

Fase dos: análisis de los lineamientos y estándares básicos de matemáticas y educación física, en cuanto al análisis de las competencias y a partir de estas seleccionar cuales pueden ser trabajadas de manera interdisciplinar.

Fase tres: Realización de la preprueba, diseño de la unidad didáctica interdisciplinar a partir de las competencias seleccionadas a interrelacionar entre las dos áreas.

Fase cuatro: aplicación de la unidad didáctica diseñada con el grupo experimental, recolección de datos y observación directa, aplicación de posprueba al grupo control y el grupo experimental.

Fase cinco: análisis de la información y los resultados obtenidos de forma cuantitativa y cualitativa, elaboración de conclusiones.

### 3.2 Instrumentos

Se elaboró una matriz relacional entre algunas competencias específicas del área de educación física y matemática para el grado séptimo, a partir de los estándares básicos de competencias y orientaciones pedagógicas de estas, donde se establezcan las relaciones que permiten la selección de algunos contenidos a trabajar mediante la interdisciplinariedad.

Para la recolección de datos se utilizó la revisión de documentos y textos relacionados con el objeto de investigación en bases de datos abiertas en internet como revistas electrónicas y tesis de grado, centrados en los términos de interés para el presente trabajo. La preprueba (anexo 1) y posprueba (anexo 2) aplicados tanto al grupo experimental como al grupo control, pretendió conocer los saberes previos y los adquiridos luego de la intervención. De igual forma la unidad didáctica aplicada junto con los test fueron previamente validados por docentes pares de otra institución educativa antes de ser aplicados.

### 3.3 Población y muestra

Esta investigación se realizó con 51 estudiantes del grado séptimo, divididos en un grupo experimental (707) y otro control (706), el primero con 28 estudiantes y el segundo con 23 educandos de la Institución Educativa San Antonio de Prado de la sede central, integrados tanto por niñas y niños entre los once y los catorce años. La selección de esta muestra fue intencionada, ya que con estos grupos se tenía el espacio y la disponibilidad de tiempo para llevar a cabo dicha intervención, por lo que su diseño fue cuasi experimental al no aleatorizar los sujetos, pero se establecieron dos grupos a los cuales se les hizo las respectivas pruebas.

La siguiente tabla muestra las técnicas de recolección, sistematización y socialización de la información:

Técnicas	Funciones		
	Recolectar información	Sistematizar analizar	Socializar
Preprueba	X		
Unidad didáctica	X	X	X
Observación directa	X	X	
Registros de los estudiantes (testimonio)	X	X	
Rúbricas	x	X	X
Posprueba	x		

**Tabla 4.** *Técnicas de recolección, sistematización y socialización de la información*

Fuente: autoría propia

### 3.4 Recolección de datos

Para iniciar el proceso de investigación se solicitó al rector de la Institución Educativa San Antonio de Prado permiso para la aplicación del estudio durante el período de clase. Se utilizaron las sesiones de la clase de matemáticas del primer período académico 2022 con los grupos 706 y 707. Al comienzo del periodo académico se aplicó el instrumento correspondiente a la preprueba que constaba de diez preguntas de selección múltiple que debían ser resueltas con un tiempo máximo de una hora, con la finalidad de identificar los saberes previos de los estudiantes en cuanto al análisis de gráficos estadísticos, la aplicación y apropiación de las medidas de tendencia central en ambos grupos para obtener la información de entrada, que sirvió como base para analizar el impacto del presente estudio. La aplicación de este, tuvo una duración de 12 semanas comprendidas en 18 sesiones académicas, en las cuales, al término de cada una de estas, se aplicaba una rúbrica como instrumento de evaluación en el aula por parte de los estudiantes bajo la orientación de la docente que observó el desempeño y resultado de lo desarrollado en ese momento. Al término del estudio, se aplicó a ambos grupos la posprueba con la finalidad de realizar las comparaciones en cuanto al avance de los estudiantes en lo referente a las competencias evaluadas en las dos pruebas, aplicando el rigor estadístico para poder interpretar los resultados.

3.5 Interrelación de las competencias matemáticas y educación física recreación y deportes.

En primer lugar, se realizó un análisis de las competencias directamente relacionadas con el pensamiento aleatorio planteadas para el grado séptimo, de igual manera y con miras a

generar procesos de interdisciplinariedad las competencias correspondientes al área de educación física recreación y deportes, y las relacionadas con las competencias del siglo XXI, con lo que se llegó a lo siguiente:

<p>Estándares Básicos de competencias en Matemáticas</p>	<p>-Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.</p> <p>-Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)</p> <p>-Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos.</p>
<p>Estándares básicos de competencias en Educación Física Recreación y Deportes</p>	<p>-Relaciono las variaciones del crecimiento de mi cuerpo con la realización de movimientos.</p> <p>Comprendo que la práctica física se refleja en mi calidad de vida.</p> <p>-Comprendo los conceptos de las pruebas que miden mi capacidad física y hago aplicación de ellas.</p> <p>-Relaciono la práctica de la actividad física y los hábitos saludables</p>
<p>Competencias del siglo XXI</p>	<p>-Pienso de manera crítica y planteo soluciones a diferentes problemas.</p> <p>-Soy creativo e innovador</p> <p>-Manejo adecuadamente la información</p>

DBA	<p>V.2 #11. (Grado sexto) Compara características compartidas por dos o más poblaciones o características diferentes dentro de una misma población para lo cual seleccionan muestras, utiliza representaciones gráficas adecuadas y analiza los resultados obtenidos usando conjuntamente las medidas de tendencia central y el rango.</p> <p>V.2 #8 (Grado séptimo) Plantea preguntas para realizar estudios estadísticos en los que representa información mediante histogramas, polígonos de frecuencia, gráficos de línea entre otros; identifica variaciones, relaciones o tendencias para dar respuesta a las preguntas planteadas.</p>
-----	---

**Tabla 5.** *Relación de las competencias entre matemáticas y educación física recreación y deporte*

Fuente: Elaboración propia

Al hacer un análisis en cuanto a las relaciones que se pueden establecer entre las dos áreas sobre las competencias, y partiendo de los planteamientos de Uzuriaga y Martínez (2006) que indica que una buena metodología contribuye a que los estudiantes dejen de ver la matemática como un conjunto de “temas misteriosos desconectados de la realidad y sin ninguna aplicación” (p.268) se puede deducir, que para lograr que los estudiantes puedan dar significado e importancia al aprendizaje de las matemáticas se hace necesario establecer vínculos, en los cuales se haga evidente los aportes que realiza esta a las diferentes ciencias por medio de procesos de interdisciplinariedad que permitan ponerla en un contexto real, en este caso, la relación entre educación física recreación y deportes con la estadística, puesto que a través de esta, los estudiantes pueden relacionar el desarrollo de sus capacidades físicas

y el crecimiento de su cuerpo, por medio de análisis de datos obtenidos en pruebas físicas y el seguimiento de sus hábitos, que contribuya al reconocimiento de sus potencialidades y posibilidades de mejora de la calidad de vida. Lo anterior, además, favorece el desarrollo de las competencias del siglo XXI tales como el trabajo en equipo, el manejo de información y la capacidad creativa.

### 3.6 Descripción unidad didáctica

La unidad didáctica propuesta para el aprendizaje de las medidas de tendencia central, la representación y análisis de gráficos estadísticos, a través de la aplicación de pruebas físicas y la identificación de capacidades condicionales, está conformada por 14 sesiones recreadas en un contexto donde los estudiantes deben ayudar al Ministerio de Deporte Colombiano a seleccionar los atletas que serán el relevo de los actuales campeones en las modalidades del atletismo, las cuales se constituyen en un macroambiente que se dividió a su vez en cuatro microambientes a, b, c y d, enmarcados en el desarrollo de las competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio y la educación física, recreación y deportes. A continuación, se hace una descripción general en cuanto a las fases de la unidad didáctica.

#### Macroambiente a

- Motivación, presentación o entrada: en esta primera fase se presenta a los estudiantes el contexto planteado para la misión del proyecto, en donde se busca que los educandos puedan establecer relaciones entre la estadística, el rendimiento deportivo y los Juegos Olímpicos (Sesión 1).
- Selección del tema, planteamiento de la pregunta guía y contexto del problema: se da a conocer a los estudiantes la pregunta guía y la temática, a partir de las cuales se busca generar un espacio para la identificación de saberes previos y la invitación a pensar que



deben investigar y profundizar para tratar de dar respuesta a la pregunta guía (Sesión 1,2 y 3).

- Definición del producto del reto final o desafío: el producto que deben desarrollar los estudiantes corresponde a una hoja de vida deportiva donde dan cuenta de sus medidas corporales, signos vitales, resultados de los test físicos y conclusiones en cuanto a modalidad del atletismo en la que podrían presentar mejor desempeño (Sesión 1).

#### Macroambiente b

- Investigación y búsqueda de información: partiendo de los saberes previos de los estudiantes y los conocimientos sobre los que deben profundizar, se tendrán cinco sesiones para la recolección de información por medio de la aplicación de diferentes test que evalúan las capacidades físicas (Sesiones 4,5,6,7 y 8).

#### Macroambiente c

- Análisis, síntesis y gestión de la información: los estudiantes pondrán en común la información recopilada, realizarán comparaciones, análisis y gráficos estadísticos que involucren las medidas de tendencia central, identificando y estableciendo la relación directa que tienen con la evaluación del rendimiento deportivo y su contribución para lograr llegar a unos Juegos Olímpicos (Sesiones 9,10,11 y 12).

- Elaboración del producto: en esta fase los estudiantes completarán sus hojas de vida deportiva que serán la carta de presentación para ser admitidos por el Ministerio del Deporte Colombiano (Sesión 13).

#### Macroambiente d

- Difusión del producto: los alumnos deben exponer a sus compañeros lo que han aprendido y mostrar cómo han dado respuesta al problema inicial. En esta fase socializarán sus hojas de vida deportiva (Sesión 14).

- Respuesta colectiva a la pregunta inicial: una vez concluidas las presentaciones de todos los grupos, reflexionaran sobre la experiencia con la finalidad de dar una respuesta colectiva a la pregunta guía (Sesión 14).

- Evaluación y autoevaluación: por último, los estudiantes realizarán su autoevaluación en cuanto al trabajo realizado durante la aplicación de la unidad a partir de los criterios de evaluación iniciales, con miras al desarrollo del espíritu de autocrítica en cuanto a sus aspectos por mejorar y sus fortalezas adquiridas (Sesión 14)

Para el desarrollo de cada sesión se tienen tres espacios generales: actividad de exploración, actividad de conceptualización y la actividad de reflexión.

Lo anterior permite darle a las matemáticas significación y aplicación en contextos de la vida real. En donde a partir de los datos obtenidos en pruebas físicas y su respectivo análisis e interpretación por medio de gráficos estadísticos y medidas de tendencia central, el estudiante tiene la posibilidad de reconocer sus habilidades y las de los demás.

#### Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados.

En este capítulo se presentan los resultados y hallazgos luego de aplicar la preprueba, diseñar e implementar la propuesta didáctica de interdisciplinariedad entre matemáticas y educación física recreación y deportes mediada por el programa Excel, al igual que los resultados encontrados al aplicar la posprueba cuyo objetivo era verificar los avances de los

estudiantes en cuanto a las competencias que se buscaban fortalecer a través de la aplicación de la unidad didáctica. Para ello se diagnosticó el nivel de desempeño en cuanto a la competencia relacionada con la interpretación gráfica de datos y medidas de tendencia central, se establecieron las actividades interdisciplinarias que involucran el desarrollo de competencias propias del área de matemáticas relacionadas con el pensamiento aleatorio y el área de educación física recreación y deportes en el grado séptimo, a partir del diseño y aplicación de una unidad didáctica que integraba la realización de test físicos y análisis estadísticos con ayuda del software Excel.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en la preprueba, las observaciones encontradas a partir de la aplicación de la unidad didáctica interdisciplinar y los resultados finales de la posprueba llevadas a cabo durante el proceso de investigación.

#### 4.1 Preprueba

Antes de iniciar el proceso investigativo, se aplicó una preprueba a los estudiantes pertenecientes al grupo control y al grupo experimental, con el fin de identificar sus saberes previos, y reconocer las posibles dificultades o vacíos en cuanto a la representación gráfica de datos y medidas de tendencia central. Dicha prueba se diseñó con 10 preguntas, entre las cuales había una de apareamiento que buscaba identificar la claridad que tenían los estudiantes en cuanto a los conceptos de moda, media, mediana y rango, los demás cuestionamientos se plantearon con respuesta de selección múltiple, en estas se debían analizar tablas y gráficos estadísticos para a partir de ello establecer relaciones entre los mismos y encontrar la solución; adicionalmente se presentaron datos que debían ser interpretados para hallar las medidas de tendencia central.

Desde lo anterior se establecieron ocho categorías de análisis: Conceptos medidas de tendencia central y rango (C.MTC1), cálculo de medidas de tendencia central (Cal.MTC1),

interpretación diagrama de líneas (I,DL1), relación entre gráficos y tablas (R.GyT1), relación entre gráficos y medidas de tendencia central (R.GYMTC1), relación entre gráficos y porcentajes (GyP1), relación entre tablas y porcentajes (R.TyP1) , relación entre gráficos de barras y la moda (GyM1).

En primer lugar, se presentan los resultados obtenidos por los dos grupos en la preprueba, en donde se evidencia que no hay diferencias significativas en cuanto a sus resultados frente a las competencias evaluadas.

Tabla 6. Resultados preprueba

Competencia analizada	C.MTC1	Cal.MTC1	I.DL1	R.GyT1	R.GYMTC1	GyP1	R.TyP1	GyM1
# Respuestas correctas grupo exp pre-prueba	3	0	20	19	9	25	3	16
# Respuestas incorrectas grupo exp pre-prueba	22	22	6	3	13	2	22	5
# Estudiantes que no responden grupo exp pre-prueba	3	6	2	6	6	1	3	7
# Respuestas Correctas grupo control pre-prueba	9	1	15	18	7	17	9	17
# Respuestas Incorrectas grupo control pre-prueba	12	13	7	1	12	4	11	74
# Estudiantes que no responden grupo control pre-prueba	2	9	1	4	4	2	3	9

Fuente: elaboración propia

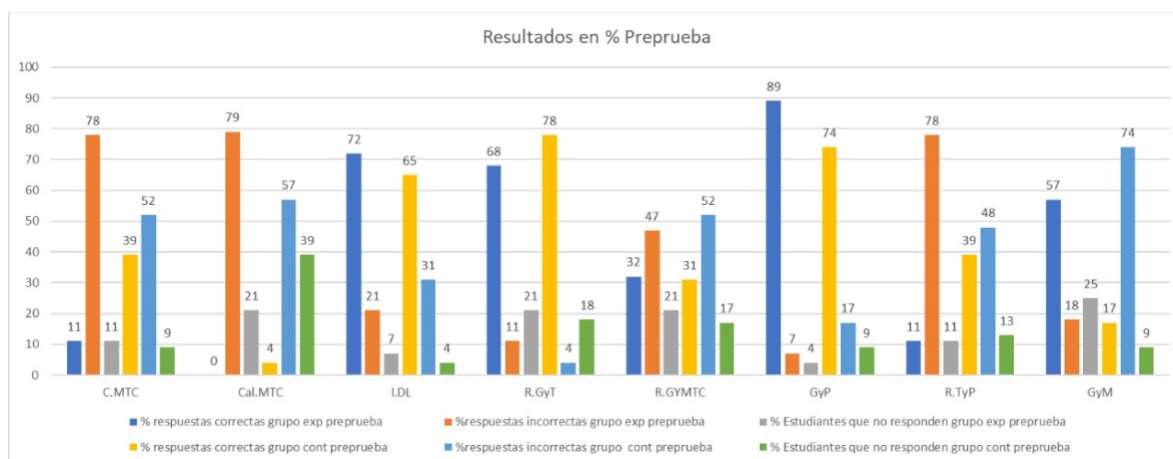


Gráfico 1. Resultados preprueba

Fuente: elaboración propia

A continuación, se analizará de forma más detallada los resultados obtenidos en la pre-prueba estableciendo comparaciones entre el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas dadas por los dos grupos en cuanto a los ocho aspectos evaluados.

#### 4.1.1 Resultados preprueba según las categorías

Los resultados obtenidos en la pregunta que pretendía identificar la claridad de los estudiantes en cuanto a los conceptos de media, mediana, moda y rango (C.MTC1), mostraron que en el grupo control el 39% de estudiantes respondieron de manera acertada, mientras que el 61% seleccionó la opción incorrecta o se abstuvo de contestar, de lo anterior se deduce que el grupo control tenía idea en cuanto a los conceptos, caso contrario a lo sucedido en el grupo experimental en donde se evidencia desconocimiento en cuanto a estos, reflejado en que solo un 11% de los estudiantes respondió acertadamente.

En cuanto a la pregunta cuyo objetivo era verificar si los estudiantes eran capaces de hallar el promedio, la mediana y la moda a partir de un conjunto de datos dado (C.MTC 1), en el grupo experimental el 21% responde equivocadamente y el 79% no seleccionó ninguna opción de respuesta, mientras que en el grupo control solo el 4% acertó, el 57% escogió la opción incorrecta y un 39% optó por no dar respuesta, lo anterior muestra desconocimiento en cuanto a los procesos que permiten hallar las medidas de tendencia central a partir de un conjunto dado de datos.

En el enunciado que pretendía conocer si los estudiantes sabían interpretar la información presentada mediante un diagrama de líneas (I.DL 1), un buen porcentaje de estudiantes respondió acertadamente en los dos grupos. En el grupo experimental el 72% escogió la opción correcta y en el grupo control lo hizo un 65%, lo que demuestra que la mayoría de los estudiantes tienen conocimiento sobre cómo interpretar un diagrama de líneas.

Para la pregunta sobre la relación de gráficos y tablas (R.GyT), los estudiantes debían encontrar el diagrama que representara la información de los datos presentados en una tabla, en esta el grupo control el 78% seleccionó la opción correcta y en el grupo experimental el 68% de los estudiantes logró hacerlo, sin embargo, para ambos grupos hay un alto porcentaje de

estudiantes que decidió no dar respuesta a la pregunta mostrando la necesidad de fortalecer la capacidad de relacionar tablas de datos con su representación mediante gráficos.

En la pregunta en donde los estudiantes debían interpretar un diagrama de barras y a partir de ello determinar las medidas de tendencia central (R.GyMTC), al revisar lo marcado por estos se analiza que en el grupo experimental el 32% seleccionó la respuesta correcta, el 47% se equivocó y un 21% no escogió nada, sin embargo, en el grupo control el 31% acierta, el 52% elige la opción incorrecta y un 17% opta por no responder. Lo anterior permite analizar que menos del 40% de los estudiantes logró extraer la información presentada en el diagrama de barras que pretendía que identificaran la moda.

En el enunciado en que se pretendía determinar la capacidad de relacionar gráficos con porcentajes (R.GyP1), se encontró que tanto en el grupo control como en el experimental un alto porcentaje seleccionó la opción correcta, el primero en un 74% y el segundo un 89%, lo que muestra que la mayoría de los estudiantes son capaces de relacionar un diagrama de barras con el porcentaje de la información que represente de manera acertada.

En la pregunta que se pretendía que los estudiantes establecieran relaciones entre las cantidades presentadas mediante una tabla de distribución de frecuencia y los porcentajes (R.TyP 1), se puede evidenciar a partir de sus respuestas que en el grupo experimental solo el 11% respondió acertadamente, el 78% se equivocó y el 11% no respondió, mientras que en el grupo control el 39% logro dar con la opción correcta, el 48% no y un 13% prefirió no responder. Lo anterior muestra que un alto porcentaje en ambos grupos eligieron la opción incorrecta o no contestaron, posiblemente porque era el dato de mayor frecuencia y asumieron que este se relacionaba con el 50%, lo cual evidencia que presentan dificultades para detectar los datos presentados en una tabla y los porcentajes con los cuales se representan.

Por último, en la pregunta donde se presentó un diagrama de barras para que los estudiantes hallaran la moda (R.GyM1), al observar las respuestas del grupo control se encuentra que el 82% optó por sumar las frecuencias de los deportes de menor preferencia.

Caso contrario a lo sucedido con los estudiantes del grupo experimental, en donde más del 50% logró comprender la pregunta y decidieron sumar las frecuencias de los deportes diferentes a las modas.

Según lo encontrado en la preprueba y los análisis previamente realizados en cuanto a los resultados en las pruebas saber de los estudiantes, se confirma que se hace necesario establecer estrategias que contribuyan a la apropiación y comprensión en cuanto a los conceptos y procedimientos para determinar el valor de las medidas de tendencia central con la representación de datos mediante gráficos estadísticos, y con ello poder dar cumplimiento a los estándares básicos de competencias en matemáticas.

## 4.2 Unidad didáctica

La unidad didáctica es la esencia de la investigación, ya que con esta se busca proponer una estrategia de enseñanza aprendizaje de las matemáticas a partir de una integración curricular con la educación física, con el fin de lograr adquirir conocimientos y poner en contexto lo que se aprende. Para el análisis de esta se contará primero cómo se aplicó la unidad didáctica, luego se mencionarán los obstáculos presentados, posteriormente las percepciones de los estudiantes y por último las apreciaciones de la observación directa hecha por la docente.

### 4.2.1 Aplicación de la unidad didáctica

Luego analizar la interrelación que se puede dar entre las competencias de matemáticas y educación física recreación y deportes y de aplicar la preprueba se procedió con el diseño de la macrounidad didáctica, que posteriormente se puso a prueba y por último se

hicieron los respectivos análisis de la misma para hacer los debidos ajustes antes de su presentación final.

Cuando se hizo el diseño de la unidad didáctica se tuvieron en cuenta aspectos como narrar una historia que llamara la atención de los estudiantes a través de la macrounidad, la cual fue llamada ``**Caminando hacia los Juegos Olímpicos ¡París hacia allá voy!**”, las características de los niños y de la institución como tal. Su desarrollo se dio a través de varios momentos, los cuales se describe a continuación:

La unidad se dividió en 4 microambientes, los cuales constaban primero de hacer una introducción al tema, luego se procedió a la recolección de datos, para posteriormente graficarlos y analizarlos, y finalmente socializar lo arrojado después de vivenciar la propuesta como tal. En adelante, se explicará lo que sucedió en la aplicación de esta.

- Microambiente a (contextualización del problema): al contar a los estudiantes de que se trataba la unidad didáctica se notó gran entusiasmo e interés por hacer parte del proyecto a desarrollar. En la primera sesión correspondiente a la introducción, los estudiantes se mostraron motivados al contarles sobre qué se trataba la unidad, donde se evidenció su deseo por conocer más sobre el desarrollo de los Juegos Olímpicos. Adicionalmente, al escuchar que mediante la unidad descubrirían qué capacidades físicas (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad) tenían y que estas podrían mejorarse, empezaron a lanzar conjeturas de acuerdo a las percepciones que tenían en cuanto a sus propias habilidades.

Además, en el momento de tomar sus medidas antropométricas e identificar el tipo de cuerpo de cada uno, dedujeron con facilidad en cuál de las tres categorías se encontraban (somatotipo). En general fueron honestos y se ubicaron en el grupo correspondiente. Algunos se preocuparon puesto que se dieron cuenta de que estaban cerca de la desnutrición y en otros casos del sobrepeso. Como docente se les indicó que debían ser cuidadosos en cuanto a los



hábitos de alimentación y actividad física. Es interesante resaltar que debido a que las actividades propuestas se podían contextualizar y no necesariamente se debían realizar por una nota, estas generaron en los estudiantes conciencia de la importancia de cuidar su alimentación y la necesidad de ejercitarse.

Por otra parte, en cuanto a la sesión referente a la identificación de cambios fisiológicos, muchos de los estudiantes aprendieron a hacerse conscientes de su respiración y ritmo cardiaco, además de los métodos por medio de los cuales podían tomar las medidas de sus pulsaciones, muestra de ello se ve reflejado en el comentario realizado por Pablito en clase “que genial sentir como late mi corazón en varias partes del cuerpo”, o en lo dicho por Juana “no sabía que yo respiraba tan lento”, como se evidencia, para algunos estudiantes fue sorprendente conocer cómo funcionaba su cuerpo y las particularidades de cada uno.

- Microambiente b (investigación y búsqueda de la información): en esta parte correspondía aplicar los test físicos los cuales se desarrollaban a través del área de educación física, allí se pudo evidenciar que al inicio algunos estudiantes mostraron resistencia en la realización de estos, debido a que no se creían buenos para hacerlo. A medida que se fueron avanzando en las sesiones se mostraron motivados y con interés por participar de las actividades, ya que, si en un test no les iba bien, en otro si, lo que demuestra que todas las personas tienen capacidades y estilos de aprendizaje diferentes, aquí se pone en evidencia lo que dice Gardner citado en Macías (2002) sobre las inteligencias múltiples, “la inteligencia va más allá de lo cognitivo” (p.33), por lo que se puede ser más competente en unas disciplinas y menos en otras.

También, al aplicar las pruebas físicas, los estudiantes manifestaron que quedaban bastante cansados y fatigados, pese a esto seguían motivados y con ganas de conocer cuál era su estado físico. Sin embargo, lograron registrar todos sus datos en la ficha de cualidades

físicas (medidas y pruebas físicas realizadas), por medio de la cual aprendieron a consignar datos y analizar los resultados de los mismos. En la mayoría de los tests, los estudiantes se esforzaron por obtener los mejores resultados según sus capacidades. Adicionalmente algunos no pudieron realizar todos los test debido a que faltaban a clase o por cuestiones de salud. Entre las pruebas en donde se evidenció mayor entusiasmo están las aplicadas para evaluar la flexibilidad, la velocidad y la coordinación. En cuanto a los test elegidos para chequear la fuerza se hizo necesario explicar la técnica para la realización de los ejercicios, sin embargo, algunos de los estudiantes no lograron ejecutarlos de la mejor manera.

- Microambiente c (análisis, síntesis, gestión de la información y elaboración del producto): otra parte de la unidad era la tabulación de datos por parte de los estudiantes en Excel, donde fue necesario enseñarles el manejo básico del programa, lo cual incluyó la creación de tablas, realización de diagramas y uso de fórmulas básicas para hallar el promedio. Los datos obtenidos en los test por los estudiantes fueron sistematizados y tabulados (anexo 4), a partir de la información arrojada en estos se establecieron comparaciones y de manera conjunta determinaron quienes eran más aptos según los resultados para las modalidades del atletismo con la cual debían elaborar la ficha de cualidades físicas, además, analizaron los datos y aplicaron los conceptos de las medidas de tendencia central. La hoja de cálculo Excel está disponible para cualquier estudiante y no requiere conexión a internet, es una herramienta que por su sencillez, calidad y precio es idónea para realizar análisis estadísticos y ser implementada en clase por los docentes (López et al, 2006), es por ello que esta se convierte en una estrategia didáctica para la enseñanza de la estadística a tener en cuenta en las instituciones educativas.

- Microambiente d (socialización): en esta última parte se expuso la ficha de cualidades físicas, donde debían establecer para qué modalidad del atletismo tenían mayores capacidades, se destaca que había mayor predominancia en la modalidad de lanzamientos

(está compuesta por cuatro pruebas, bala, disco, jabalina y martillo), por tal motivo se les recomendó a los estudiantes mirar la posibilidad de ingresar a un grupo de atletismo para potencializar sus habilidades.

Lo anterior demuestra que es posible relacionar las actividades de educación física con estadística, ya que por medio de la primera se recolectó la información que luego fue llevada al programa Excel para aplicar y aprender los conceptos de las medidas de tendencia central, y a la vez escoger para cual modalidad deportiva se era más apto. Esto refleja que, si es posible que se dé una interdisciplinariedad entre las áreas de matemática y educación física, ya que ambas se complementan y ponen en contexto los temas vistos en clase. Además, los lineamientos de la educación física pueden utilizarse para realizar procesos integradores, lúdicos y de compromiso directo con el estudiante, al abrir caminos hacia otras inteligencias como la lógico-matemática al tener como medio el movimiento y el juego. Estos factores propician alternativas de enseñanza para generar experiencias de aprendizaje con otras áreas escolares (MEN, 2002).

#### 4.2.2 Obstáculos que se presentaron en la aplicación de la unidad didáctica

En la realización de los test físicos se tuvieron inconvenientes con el espacio para llevarlos a cabo, ya que el colegio se encontraba en remodelación y algunos lugares estaban cerrados, además había otro profesor que tenía clase en el mismo horario, por lo que correspondía compartir el espacio o coordinar el uso de este.

A la hora de tabular la información en la sala de sistemas por medio del programa Excel, era necesario que los niños tuvieran correo electrónico para acceder a un documento

Drive compartido, muchos de ellos no lo tenían, por lo que se procedió a crear uno para el grupo. También la falta de manejo y conocimiento del programa hizo que en momentos de la sesión se explicaran diferentes funciones de este, como, por ejemplo, crear una tabla, esto llevó a que Pablo manifestara “esta herramienta es más útil de lo que pensaba”, lo anterior hizo el proceso más lento pero significativo para el estudiante, ya que aprendió bases sobre cómo utilizar Excel.

La aplicación de la unidad didáctica se inició en el segundo semestre del año 2021 bajo las restricciones y medidas de bioseguridad generadas a razón de la pandemia SARS-CoV-2, como el tener en el aula de clase la mitad del grupo y menor intensidad horaria, debido a esto, no se logró terminar de ejecutar, lo que llevó a que en el primer semestre del año 2022 se iniciara nuevamente el desarrollo de la misma con otro grupo de estudiantes.

Finalmente, se hizo necesario realizar más sesiones de las programadas, debido a que la aplicación del test de coordinación requería más tiempo y además por temas de espacio no fue posible desarrollar las actividades tal como se tenía planeado, pues se debía coordinar el uso de la sala de informática y placa deportiva con los docentes de tecnología y educación física respectivamente, por lo que se hicieron ajustes al tiempo estipulado.

#### 4.2.3 Apreciaciones de los estudiantes al aplicar la unidad didáctica

En cuanto a las apreciaciones de los estudiantes algunos dijeron que aprendieron a sumar, copiar tablas, hacer gráficos, a poner color a las tablas, pegar y copiar archivos, en resumen, a trabajar en Excel. Esto muestra la necesidad de presentar a los estudiantes las diversas herramientas con que se cuentan, su funcionalidad y posibles usos intencionados de las mismas.

Respecto a los conceptos, mencionaron que comprendieron los términos sobre que era la moda, la media y la mediana, al aprender en su mayoría las diferencias de cada una y la forma como se aplica gracias a la metodología implementada. Lo anterior permite analizar que los estudiantes lograron establecer relaciones entre los conceptos y su estructura cognitiva, evidenciándose un aprendizaje significativo basado en la recepción, como lo menciona Ausubel en sus teorías, puesto que se da el aprendizaje por medio de estrategias diferentes a la memorística.

Otra cosa que dijeron haber aprendido fue a guardar archivos y la importancia de tener un correo electrónico, cosas que en ocasiones se da por hecho que saben los estudiantes, pero con la aplicación de la unidad didáctica se pudo evidenciar que son escasos los conocimientos respecto al manejo y utilidad de las herramientas tecnológicas.

También, manifestaron haber comprendido la relación que se puede dar entre las matemáticas y la educación física, por medio de la cual encontraron que en el grupo hay buenos talentos para el lanzamiento y que deben aprender a reconocer la capacidad física y mejorar la misma para ser saludables, con lo que se puede deducir que no solo los estudiantes aprendieron a analizar los resultados de los test, sino que se generó conciencia en la importancia de tener estilos de vida saludable.

Al finalizar la aplicación de la unidad didáctica se les preguntó a los estudiantes que sugerencias tenían para mejorar el trabajo implementado, algunas de sus respuestas fueron “aprender un poco más de la media, la mediana y mejorar la atención en clase”, “programar clases similares en la sala de cómputo”, y “seguir haciendo clases diferentes a las habituales”, lo anterior muestra la necesidad de proponer metodologías distintas a las que se implementan en la actualidad, ya que a estos les gusta aprender de diversas formas, y qué mejor manera de hacerlo que interrelacionando áreas para poner en contexto los temas de una con la otra.

#### 4.2.4 Observación directa al aplicar la unidad didáctica

Mientras se aplicaba la unidad didáctica se pudo notar que a los estudiantes les gusta hacer actividades diferentes a las que están acostumbrados en clase, es decir, conocer y aplicar los conceptos matemáticos fuera del aula. Durante el desarrollo de las sesiones planteadas en la unidad más del 50 % de los estudiantes estuvieron atentos, eran pocos los llamados de atención que debían realizarse por conductas que evidencian distracción, adicionalmente, mostraron mayor facilidad para la construcción de sus saberes a través de la didáctica aplicada en las sesiones. Un comentario muy común en las clases fue “así si me gusta aprender las matemáticas”, incluso al terminar como tal lo programado, algunos pedían seguir haciendo actividades como las vivenciadas en la unidad, ya que colocaban en práctica conceptos que son difíciles de asociar por sí solos, esto permite deducir que las metodologías que se utilizan actualmente, no son llamativas ni motivantes para estos.

Otro de los comentarios era “ahora si veo la utilidad que tiene el aprender matemáticas”, ya que a la hora de tener que utilizar la información para hacer análisis y determinar en qué modalidad del atletismo se era más fuerte, les correspondía conocer cómo leer tablas para comparar los resultados obtenidos en los test, lo cual confirma la afirmación hecha anteriormente, los currículos de las instituciones educativas requieren ser evaluados y replanteados, ya que sus metodologías demandan integrarse para generar aprendizajes significativos. Además, cuando vivenciaron los estudiantes que era posible tomar las clases de matemáticas en el computador, se notaban más motivados y con ganas de aprender, lo que muestra que es necesario programar clases en la sala de cómputo para sacarlos de la rutina y aprovechar los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución.

De hecho, entre sus reacciones con relación a las actividades propuestas correspondientes a los test físicos en la sistematización y análisis mediante el software Excel se notaron entusiasmados y felices, reflejado esto en una mayor motivación, participación y concentración por parte de los estudiantes con respecto a los ejercicios y análisis propuestos, en contraste, con la disposición que se visualizaba durante las clases tradicionales. Además, en el momento de hacer uso del programa Excel los estudiantes se mostraron muy motivados, curiosos y deseosos de explorar y aprender a usar las herramientas evidenciado esto en sus rostros y actitud. En el momento de analizar y llegar a conclusiones a partir de los resultados de sus test físicos en cuanto a la modalidad del atletismo en la que eran más hábil se mostraron alegres al identificar posibles referentes a seguir.

Es de anotar, que aparte del uso del software Excel se utilizaron como medios de apoyo presentaciones de PowerPoint y documentos en Drive que permitían el trabajo conjunto en línea, frente a lo cual en un principio se evidenció temor pero poco a poco los estudiantes fueron adquiriendo mayor confianza para interactuar con la herramienta, lo que permitió mayor autonomía durante el proceso de aprendizaje cuando se trataba de realizar actividades individuales y en el caso de las planeadas en parejas igualmente se colaboraron y trabajaron en equipo.

En efecto, se puede decir que, de acuerdo con los datos de la preprueba, posprueba y los registrados durante las sesiones mediante la observación directa, hubo a nivel general un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes con la implementación de la unidad didáctica interdisciplinar que uso como mediador el software Excel, además, a nivel cualitativo, hubo también un avance significativo en comparación con los resultados de las estrategias propuestas desde el método tradicional. Con base en lo anterior, se pone en evidencia lo que propone García (2012), en cuanto a que la tecnología educativa y su papel como mediadora funciona como un canal para que los estudiantes construyan su aprendizaje de forma

significativa con respecto a la representación gráfica de datos y las medidas de tendencia central por medio de la realización de test físicos, sistematización y análisis de la información.

Todo lo anterior, muestra la necesidad de buscar estrategias que motiven e inviten a aprender a los estudiantes, donde se les de alternativas de adquisición de conocimientos y relacionen conceptos, ya que poner en contexto lo que se les enseña, permite comprender el porqué de lo que aprenden. Interrelacionar logra que varias disciplinas se conecten para hacer más sencillo el papel que cada una desempeña, para trabajar juntas en la solución de un problema (Ostos y Aparicio, 2020), como en este caso favorecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio.

#### 4.3 Posprueba

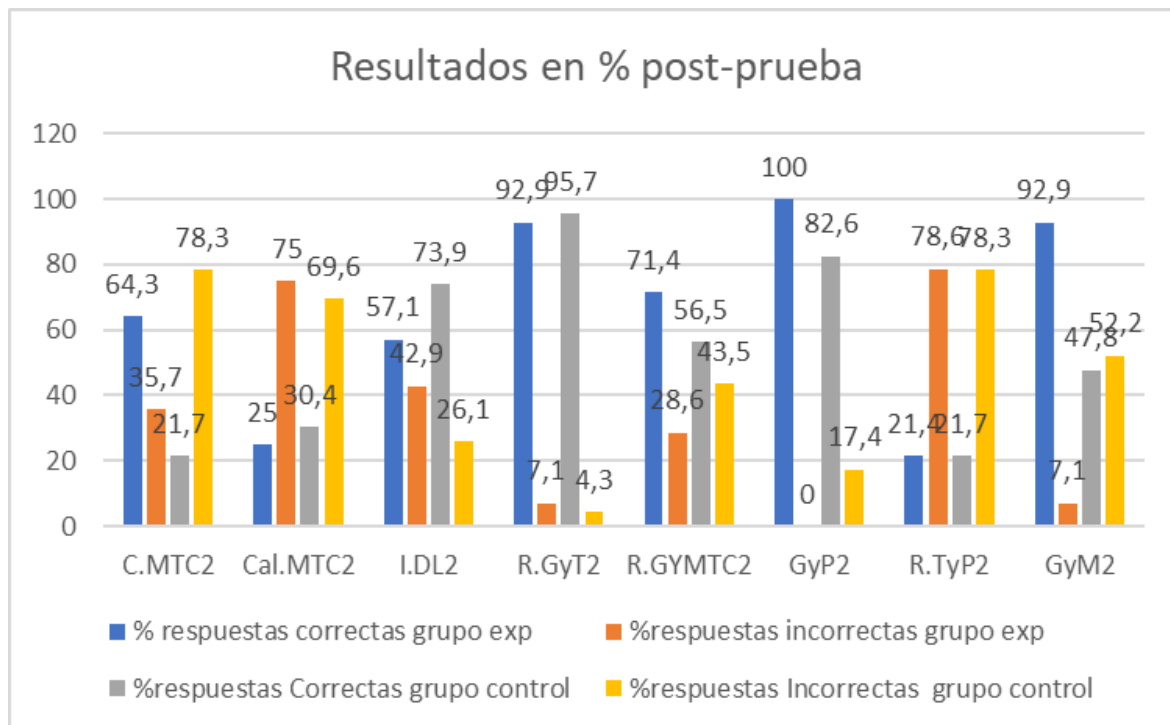
Al finalizar la aplicación de la unidad didáctica se realizó la posprueba (anexo 2) con el objetivo de identificar el impacto de la intervención a través de la unidad didáctica en los estudiantes del grupo experimental con respecto a los avances en comparación con la preprueba y los resultados obtenidos por el grupo control, esta estuvo compuesta por 10 preguntas que pretendían conocer si los estudiantes eran capaces de analizar gráficos estadísticos, comprender y aplicar los conceptos de las medidas de tendencia central. Para realizar el análisis, se trabajó a partir de las mismas categorías de competencias evaluadas en la pre-prueba. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los dos grupos:

Competencia analizada	C.MTC2	Cal.MTC2	I.DL2	R.GyT2	R.GYMTC2	GyP2	R.TyP2	GyM2
# Respuestas correctas grupo exp	18	7	16	26	20	28	6	26
# Respuestas incorrectas grupo exp	10	21	12	2	8	0	22	2
# Respuestas Correctas grupo control	5	7	17	21	13	19	5	11
# Respuestas Incorrectas grupo control	18	16	6	2	10	4	18	12



**Tabla 7. Resultados posprueba**

Fuente: elaboración propia

**Gráfico 2. Resultados posprueba**

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta el gráfico anterior y los resultados de la preprueba, al hacer un análisis de la aplicación de las dos pruebas se puede deducir que los dos grupos lograron dar respuesta a todas las preguntas en la posprueba, caso diferente a lo evidenciado en la preprueba, en donde a varias preguntas ambos grupos no dieron respuesta, además, el avance del grupo experimental es mayor en cuanto al número de respuestas correctas frente al grupo control en la mayoría de las competencias evaluadas. Para hacer un análisis más detallado, se describirá cada una de las categorías estudiadas en ambos grupos para realizar su respectiva comparación.

#### 4.3.1 Resultados post prueba según las categorías

En la categoría claridad en cuanto a los conceptos de moda, media, mediana y rango (C.MTC2), se quería saber si los estudiantes habían logrado comprender los conceptos de las medidas de tendencia central por medio de un cuadro de apareamiento, donde tenían el respectivo nombre en una columna y en la otra las definiciones de cada una de estas. Luego de mirar sus respuestas se analiza que, más del 60% de los estudiantes del grupo experimental logró establecer la relación entre cada uno de los conceptos y su definición, sin embargo, se evidenció confusión entre los conceptos de media y mediana en algunas respuestas de los estudiantes, puesto que quienes se equivocaron tuvieron la tendencia a cruzar las definiciones de estas dos. En el caso del grupo control solo el 21% de ellos logró establecer la relación entre los conceptos y su definición. Con lo anterior se puede afirmar que el grupo experimental presentó un avance significativo.

Para la categoría sobre el cálculo de medidas de tendencia central (C.MTC), se les presentó un conjunto de datos para evaluar si a partir de estos eran capaces de hallarlas, en esta se evidencia que el grupo experimental el 25% responde acertadamente y un 75% se equivoca, mientras que en el grupo experimental el 30,4% señala la respuesta correcta y un 69,6% falla, pese a esto se resalta que todos los estudiantes trataron de dar respuesta, caso contrario a lo evidenciado en la pre prueba donde varios decidieron no hacerlo. Lo anterior muestra que se deben plantear más estrategias que le permitan a los estudiantes adquirir esta competencia.

En cuanto a la categoría de interpretación información presentada mediante un diagrama de líneas (I.DL), se pretendía saber si los estudiantes habían logrado aprender a leer e interpretar la información presentada mediante un diagrama de líneas, para a partir de ello elegir una afirmación que mostraba la información deducida del diagrama. Al hacer un análisis

de los datos arrojados se puede determinar que en el grupo experimental el 57,1% escoge la opción correcta y un 42,9% se confunde, sin embargo, en el grupo control el 73,9% selecciona la respuesta correcta y un 26,1% no logra hacerlo, igual que en la categoría anterior, todos los estudiantes intentaron responder pero se evidencia que el primer grupo no logra mejorar pero el segundo sí, respecto a la pre prueba, lo que hace necesario seguir fortaleciendo esta capacidad para generar mejor comprensión de ella.

Para la categoría sobre la relación entre gráficos y tablas (R.GyT), se pretendía conocer si los estudiantes habían aprendido a relacionar un gráfico estadístico con la tabla de frecuencia que representaba sus datos, según sus respuestas se puede evidenciar que un alto porcentaje de estudiantes del grupo experimental (92,9) logró relacionar el gráfico con la tabla de frecuencias correspondiente, al igual que en el grupo control (95,7), notándose un avance significativo en cuanto a la comprensión de dicha relación, ya que en la preprueba los dos grupos obtuvieron menor porcentaje de respuestas correctas. Lo anterior muestra que se logró generar comprensión sobre cómo relacionar gráficos y tablas según la información presentada.

La categoría relación entre gráficas y medidas de tendencia central (R.GyMTC), tenía como objetivo conocer si los estudiantes habían entendido cómo encontrar las medidas de tendencia central extrayendo la información desde un diagrama de barras, en esta se halló que en el grupo experimental el 71% de los estudiantes pudo identificar la opción correcta, en el caso del grupo control el 56% también logró hacerlo. Se evidencia una diferencia importante entre los porcentajes de respuestas acertadas entre los dos grupos respecto a la pre prueba, debido a que en esta el grupo uno obtuvo un 32% y el dos un 31%, lo anterior demuestra que lo enseñado en la unidad didáctica sirvió para desarrollar dicha competencia.

En cuanto a la relación entre gráficas y porcentajes (R.GyP) para conocer si los estudiantes habían logrado comprender el concepto de porcentaje a partir de su visualización gráfica, se les pidió determinar cuál era el dato de mayor preferencia, para dar respuesta a esta debían analizar un diagrama de barras. Los datos arrojados en los resultados muestran

que el grupo experimental respondió de manera acertada en su totalidad (100%) y en el control lo hace un 83%, lo que evidencia que ambos grupos lograron relacionar el porcentaje con su representación gráfica. Al hacer una comparación con la preprueba se evidencia que en los dos grupos más estudiantes lograron dar con la respuesta correcta, mostrando esto la adquisición de los saberes esperados.

Para la categoría relación entre tablas y porcentajes (R.TyP), se quería saber si los estudiantes habían adquirido la capacidad de analizar una tabla de datos y a partir de la información presentada identificar los porcentajes correspondientes a los valores tomados por la variable. Tanto en el grupo experimental como en el grupo control un poco más del 21% logró establecer la relación entre los datos y los porcentajes presentados en la tabla, por lo que se deduce a partir de los resultados que no se logró fortalecer dicha competencia y que es necesario seguir trabajando en ella.

En la categoría relación entre gráficas y la moda (R.GyM), se pretendía determinar si los estudiantes eran capaces de encontrar cuál era la moda y el total de datos obtenidos correspondientes a los valores que tomó las variables diferentes a ésta, al analizar sus resultados se evidencia que en el grupo experimental más del 90% de los estudiantes logró elegir la opción correcta, lo que demuestra nuevamente comprensión del concepto de moda, y su relación con la representación gráfica en un diagrama de barras, mientras que en el control el 47,8% respondió acertadamente, lo que permite analizar qué hay mejor comprensión del grupo uno sobre el dos.

#### 4.3.1.1 Análisis resultados preprueba y post prueba del grupo experimental por categoría

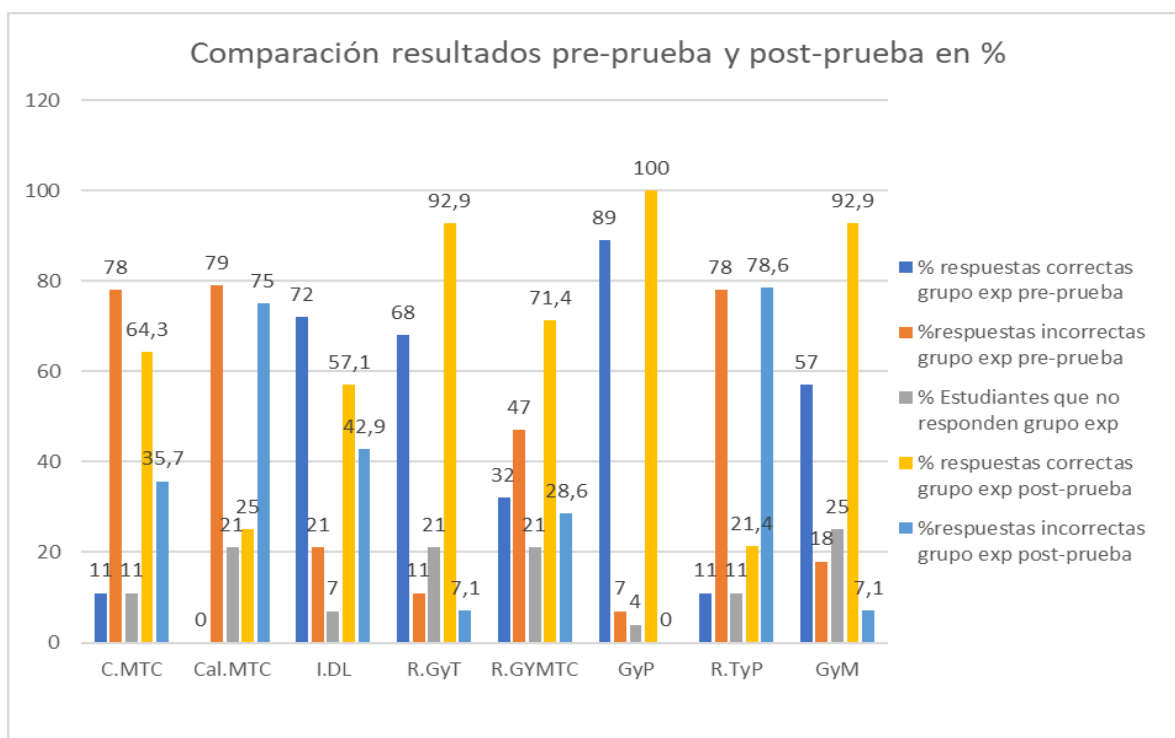
Después de hacer el análisis de los dos grupos luego de aplicar las pruebas, es necesario hacer una comparación entre los resultados obtenidos por el grupo experimental en la preprueba y la posprueba al igual que la descripción en detalle de los avances o cambios

reflejados luego de aplicar la unidad didáctica. En la siguiente tabla se presentan el total de respuestas acertadas y no acertadas correspondientes en las dos pruebas.

Competencia analizada	C.MTC	Cal.MTC	I.DL	R.GyT	R.GYMTc	GyP	R.TyP	GyM
# Respuestas correctas grupo exp pre-prueba	3	0	20	19	9	25	3	16
# Respuestas incorrectas grupo exp pre-prueba	22	22	6	3	13	2	22	5
# Estudiantes que no responden grupo exp pre-prueba	3	6	2	6	6	1	3	7
# Respuestas correctas grupo exp post-prueba	18	7	16	26	20	28	6	26
# Respuestas incorrectas grupo exp post-prueba	10	21	12	2	8	0	22	2

**Tabla 8.** Comparación pre prueba y post prueba grupo experimental

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 3.** Comparación pre prueba y posprueba grupo experimental

Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la gráfica anterior, al hacer una comparación de la preprueba y posprueba en cuanto a las categorías evaluadas, se ve una mejora significativa en la mayoría de las competencias valoradas exceptuando la interpretación de diagrama de líneas, lo que

demuestra que la unidad sirvió para favorecer el aprendizaje de las medidas de tendencia central. Se resalta que hubo mayor avance en:

- Conceptualización sobre las medidas de tendencia central
- La relación entre gráficas y tablas
- Relación entre gráficas y medidas de tendencia central
- Relación entre gráficos y el concepto de moda.

En cuanto a la claridad de la categoría C.MTC, se evidencia que hubo un avance significativo sobre el aprendizaje en los estudiantes del grupo experimental referente a los conceptos de las medidas de tendencia central y el rango, pues el porcentaje de respuestas acertadas aumentó en un 53.58%, lo que significa que la relación que se estableció entre la información arrojada a partir de los test y pruebas físicas de los estudiantes utilizada para hallar las medidas de tendencia central les permitieron diferenciar y adquirir los conceptos de forma significativa, lo cual se evidencia en el comentario de Pablo al decir que “ la moda es el resultado de frecuencia más alta, la media es el promedio de los números, la media y la mediana son conceptos diferentes,, la mediana es el valor del medio”.

Para la categoría C.MTC, se evidencia un avance del 25%, ya que algunos estudiantes alcanzaron a realizar los cálculos de las medidas de tendencia central de forma acertada, esto es un avance significativo pues en la preprueba ningún estudiante respondió acertadamente y una gran cantidad de ellos había optado por no responder, caso contrario a lo sucedido en el posprueba en donde todos hicieron el intento. Lo anterior pudo haber sido porque los estudiantes al poner en contexto la teoría de la estadística con la información de los test físicos, lograron adquirir la capacidad de hacer dichos cálculos.

En la categoría I.DL, donde se pretendía que los estudiantes realizarán la interpretación de un diagrama de líneas se observa una disminución del 17.8% en las respuestas correctas según la preprueba sobre la posprueba, esto permite deducir que tal vez los estudiantes no

lograron comprender cómo leer un diagrama de líneas o que la pregunta realizada no fue lo suficientemente clara, caso que será estudiado en siguientes investigaciones.

Sobre la categoría R.GyT, se encontró que hubo un avance del 25% en cuanto al porcentaje de respuestas correctas, lo que permite analizar que las actividades desarrolladas a partir de los resultados obtenidos en los test, su tabulación y realización de gráficos que fueron tomados como referencia para el uso del software Excel, favoreció a que los estudiantes mejoraran su capacidad para leer, organizar, representar y comprender datos estadísticos.

Entre tanto, para la categoría R.GyMTC, se buscaba indagar sobre la capacidad de los estudiantes para relacionar gráficos con las medidas de tendencia central, en esta se observa que hubo un aumento del 39.29% en cuanto a los estudiantes que lograron responder de forma acertada, este resultado es significativo ya que normalmente se presenta la información mediante un listado de datos, sin embargo en este caso los estudiantes fueron capaces de interpretar un diagrama de barras y a partir de ello extraer los datos que necesitaban para hallar las medidas de tendencia central.

En relación con la categoría R.GyP donde los estudiantes debían realizar un análisis de gráficos estadísticos para identificar afirmaciones correspondientes a los porcentajes con los cuales se relacionaban, se encuentra que en la pos prueba el 100% de los estudiantes logra responder acertadamente, esto da muestra que la metodología implementada les permitió adquirir la capacidad para relacionar e interrelacionar gráficos estadísticos con los porcentajes.

Respecto a la categoría R.TyP, se observa un avance del 10.71% en las respuestas correctas dadas por los estudiantes. Lo anterior muestra que la mayoría de los estudiantes continúa presentando dificultades en cuanto a la relación de la información presentada en tablas con los porcentajes equivalentes. Al establecer una comparación en cuanto a lo obtenido en esta categoría y la previamente analizada (correspondiente a la capacidad de relacionar gráficos con porcentajes), se encuentra que para los estudiantes se hace más fácil relacionar la información presentada en un gráfico estadístico con el respectivo porcentaje, en contraste a

los resultados que obtuvieron cuando debían relacionar porcentajes con la información presentada mediante una tabla.

Por último, en consideración a la categoría R.GyM se observa un avance del 41.12%, esto se sustenta en lo descrito por los estudiantes, quienes manifestaron que el concepto del cual lograron apropiarse con mayor facilidad fue el de la moda.

Teniendo en cuenta lo anterior y después de analizar los resultados hallados en las dos pruebas, se determina que luego de aplicar la posprueba al grupo control la comprensión de algunos conceptos por parte de los estudiantes siguieron igual, sin embargo, en el grupo experimental se vio mejora considerable sobre el aprendizaje de las categorías establecidas. Los resultados evidencian que los estudiantes lograron dar significado y apropiarse de los conceptos de las medidas de tendencia central, de igual manera tuvieron avances en cuanto a la capacidad para realizar gráficos estadísticos a partir de un conjunto de datos dado e interpretar la información presentada mediante estos, gracias al análisis de los resultados obtenidos en las pruebas físicas.

De igual manera, por medio del trabajo realizado los estudiantes poco a poco se hicieron conscientes del desarrollo de sus capacidades físicas (fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad, coordinación), pudieron reconocer las de sus compañeros y su nivel de crecimiento y desarrollo, la importancia del ejercicio y de tener hábitos de vida saludable como la práctica de deporte. En adición a lo anterior, tuvieron la posibilidad de establecer relaciones entre lo aprendido en cuanto al manejo del programa Excel, así como su aprovechamiento en las áreas de matemáticas y educación física. También, se encuentra que existe una relación entre los procesos de interdisciplinariedad de matemáticas y educación física usando como mediador el software Excel y el aprendizaje de la representación gráfica de datos con las medidas de tendencia central, en la medida en que se evidenció avance en la mayoría de las competencias evaluadas gracias a la intervención implementada.



Los resultados anteriores, están en concordancia con lo encontrado por Giménez y Teruel (2020), Martínez et al (2020), Cecchini y Carriedo (2020), Venegas (2019), Griffo et al. (2018), quienes realizaron propuestas de interdisciplinariedad que favorecieron la aplicabilidad de ambas materias en la vida cotidiana, puesto que los estudiantes lograron poner en práctica los conocimientos adquiridos y darles sentido, además, se relaciona con lo encontrado por Martínez (2018), Camps (2014), Agirre et al (2021), en donde los estudiantes mejoraron su disposición y motivación para participar en clase.

Los antecedentes y los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que es posible realizar procesos de interdisciplinariedad entre diferentes áreas del conocimiento a partir del análisis de sus enfoques, y hallar puntos de encuentro que permitan generar aprendizajes en los estudiantes para contribuir al desarrollo de las competencias propias de las dos áreas.

## Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Al aplicar la unidad didáctica y analizar el impacto de la misma por medio de los resultados, se encuentran unas relaciones y aspectos importantes a resaltar, las cuales dan por terminado este trabajo de investigación. Para ello se tendrá en cuenta los objetivos del estudio, los cuales fueron el foco de indagación; a partir de estos se concluye lo siguiente:

Se puede trabajar de manera interdisciplinar las competencias propias del área de matemáticas y educación física, al relacionar conceptos de una con la otra mediada por una

herramienta digital como Excel, ya que, al poner la propuesta en práctica, mostró que es posible llevar temas de la educación física a la clase de matemáticas, como el análisis estadístico de los tests físicos por medio del programa Excel. Del mismo modo, la interdisciplinariedad permite generar una dinámica de clase diferente a aquella de la tradicional, al ofrecer una alternativa de aprendizaje que favorece la adquisición de conocimientos al relacionar conceptos y darle sentido a los mismos al ponerlos en contexto y en otro ambiente diferente al propio del área como tal.

Además, la interdisciplinariedad es una alternativa que pueden utilizar las instituciones educativas para generar ambientes de aprendizaje innovadores y llamativos para el estudiante, ya que por medio de esta se pueden realizar actividades diferentes a las que están acostumbrados en el aula de clase y despertar el interés por aprender. Por ende, esta propuesta interdisciplinar muestra la necesidad de integrar áreas para brindar conocimientos que no se den de manera aislada, sino más bien, poner en contraste temas de un área con otra para mostrar su aplicabilidad e importancia en los contextos sociales y académicos del estudiante.

Por otro lado, el uso de estrategias de interdisciplinariedad demanda análisis y reflexión sobre el currículo, de manera tal que se pueda mostrar a los estudiantes que el conocimiento se desarrolla a partir de los aportes de las diferentes áreas del saber. Los contenidos curriculares que conforman el currículo aparecen descontextualizados y lejos del mundo experiencial de los alumnos, dentro de los cuales se trabajan las asignaturas aisladas unas de las otras por lo que no se facilita la construcción y comprensión de la relación de estas ni con la realidad (Torres, 2006), es por ello que, el diseño de una unidad didáctica interdisciplinar con base en la aplicación de pruebas físicas que miden las capacidades condicionales de los estudiantes, permitió construir estrategias para fortalecer los procesos didácticos de la estadística, estas fueron formuladas para ayudar a la contextualización de los saberes

matemáticos y el aprovechamiento de la hoja de cálculo de Excel, que es un software didáctico asequible para la enseñanza de la estadística (López et al, 2006) .

Por tal motivo, utilizar herramientas digitales como el programa Excel ayuda adquirir conocimientos de diversas maneras, ya que permite visualizar a los estudiantes los conceptos de manera gráfica, y a partir de esta hacer análisis y seleccionar datos según las necesidades que se tengan, lo cual atiende a diferentes tipos de inteligencia. Valencia (2011) dice que “la herramienta Excel como recurso didáctico llama la atención y motiva al alumno para que mejore su desempeño en la clase”, lo que muestra que el software es más que solo un programa, sino más bien un medio a través del cual se puede despertar el interés por reconocer la importancia de las competencias digitales, asimismo, sirve como mediador para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje.

Por esta razón, las funciones del software Excel son útiles para la construcción de los diferentes conceptos como se evidencio en este proyecto, las cuales facilitaron a los estudiantes diferenciar y aplicar las medidas de tendencia central, realizar e interpretar diferentes gráficos estadísticos, además, el recolectar información les permitió construir y analizar un sistema de datos propio que no es lo mismo que resolver un problema de cálculo rutinario tomado de un libro de texto, ya que buscaron y comprobaron la información, luego depuraron errores y generaron una base de datos que les sirvió para trabajar (Batanero, 2001), también, desde su exploración los estudiantes lograron adquirir habilidades en cuanto al conocimiento y manejo de las funcionalidades del programa que no tenían previamente.

No cabe duda, que las TIC son recursos que favorecen la adquisición de conocimientos, lo que hace necesario emplear estrategias de implementación de estas en las aulas de clase para apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje, donde se muestre la información de varias maneras, para fomentar el aprendizaje por diferentes medios, ya que los estudiantes de hoy no aprenden solo en la escuela, estos por medio de la internet pueden acceder a diferentes recursos multimedia que les muestra lo que desean conocer, lo anterior

demanda del docente llevarlos a adquirir competencias necesarias para desenvolverse en la era digital.

En razón a lo anterior, es necesario alfabetizar digitalmente a los estudiantes, ya que no todos tienen claridad sobre cómo se usan las herramientas que ofrece la tecnología y sus utilidades para que los procesos sean más rápidos y eficaces, como se pudo evidenciar con el uso del programa Excel en la investigación, pese a que estamos en el siglo XXI, algunos no habían tenido la oportunidad de conocer esta herramienta, por tal motivo es indispensable propiciar actividades que impulsen la creatividad, la innovación y la participación activa de estos en clase.

En efecto, la implementación de la unidad didáctica interdisciplinar generó cambios en el papel que desempeñó la docente en la clase, ya que pasó de ser el centro de instrucción, a ser generadora de espacios en donde los estudiantes tuvieron un papel activo, según Keengwe et al (2008) el uso de herramientas tecnológicas en educación contribuye al aprendizaje de los estudiantes si se emplea para aprender y resolver problemas complejos, además de recuperar y organizar información. Lo anterior en conjunto con darle al estudiante un papel central y al docente un papel de guía que integra herramientas en su enseñanza permitiéndole a los estudiantes atender y dar sentido a sus aplicaciones, y en la propuesta se pudo evidenciar que la docente guió las actividades mientras los estudiantes fueron los actores principales del proceso viéndose más motivados y dispuestos para el aprender.

Finalmente, las actividades desarrolladas en las sesiones contribuyeron a la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, permitiéndoles un aprendizaje significativo, puesto que los mismos manifestaban que es más fácil recordar un conocimiento que ha sido construido a través de actividades realizadas por ellos mismos, que memorizar una lista de definiciones y fórmulas plasmadas en el tablero, es decir, “el docente para lograr un aprendizaje significativo, debe salirse del esquema de educación bancaria, memorística y

repetitiva, donde el estudiante debe responder ante situaciones propias de la clase y no de apropiaciones de su entorno sociocultural y familiar” (Gómez et al, 2019, p.128).

Sin duda, la propuesta tuvo un efecto positivo, pero, hay que tener en cuenta que hubo una categoría en la que no se logró (análisis de diagrama de líneas) generar cambio alguno, sin embargo, aunque se presentó ese aspecto, se puede resumir que la propuesta interdisciplinar impactó positivamente en el proceso de aprendizaje y que la estrategia didáctica implementada fue el gran pilar del estudio, ya que con esta se pudo dar sentido y poner en práctica los aprendizajes adquiridos de las medidas de tendencia central.

## 5.2 Recomendaciones

Para finalizar este trabajo se requiere realizar unas series de recomendaciones para la institución educativa, las cuales, se consideran pertinentes y necesarias, que van dirigidas a docentes, estudiantes y nosotras como investigadoras para futuros proyectos o estudios, estas son las siguientes:

Se recomienda a la institución educativa generar propuestas interdisciplinares entre las áreas, donde se pongan en contraste temas del currículo de una con la otra, ya que esto despierta el interés por aprender en los estudiantes, además, “la cooperación entre varias disciplinas lleva a interacciones reales, es decir, hay una verdadera reciprocidad en los intercambios y por consiguiente enriquecimientos mutuos” (Torres, 2006, p.72). Para lo anterior, se requiere revisar el currículo e implementar estas estrategias que permitan lograr procesos de interdisciplinariedad, para ofrecer diferentes maneras de enseñar y aprender, donde se busque generar aprendizajes significativos y puestos en contexto.

Igualmente, continuar haciendo procesos de intervención en el aula a partir de la interdisciplinariedad especialmente en matemáticas y educación física, las cuales se perfilan

como experiencias prometedoras en el campo educativo en la medida que contribuyen a potenciar la motivación hacia el aprendizaje de las disciplinas objeto de estudio, porque permiten contextualizar y dar significado a los saberes.

Es necesario, sugerir a los docentes de la IESADEP y en general a todos los docentes, aprovechar el software Excel, dado que es una herramienta ofimática de fácil acceso que puede ser aplicada en las diferentes áreas del conocimiento y que no necesita conectividad, allí el estudiante además de reflexionar sobre su aprendizaje a partir de las tareas acordadas, puede visualizar y apropiarse de las bondades de la hoja de cálculo, su utilidad en la vida diaria, adquirir y aplicar conocimientos de forma gráfica, asimismo, la realización de análisis y utilización de conceptos matemáticos.

En igual forma, fortalecer las competencias digitales de los estudiantes de la institución, ya que en el grupo trabajado varios no tenían claridad del uso del computador y mucho menos del programa Excel, lo cual muestra la necesidad de desarrollar dichas competencias en los educandos, tales como la utilización de herramientas ofimáticas, creación y manejo del correo electrónico, la búsqueda y discriminación de información en diferentes formatos, entre otras.

Otra recomendación es incentivar a los docentes de la IESADEP a realizar investigaciones y propuestas didácticas que aprovechen la tecnología, orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje para fortalecer los conocimientos y competencias de los estudiantes de forma interdisciplinar. Adicionalmente, es importante la capacitación constante de los docentes que les permita el desarrollo de competencias TIC, en donde no solo tengan la capacidad de realizar un rastreo de contenidos y herramientas digitales, sino también, potenciar su creatividad y motivación para la creación de contenidos y estrategias didácticas que atiendan a los objetivos planteados por la institución educativa y los fines de la educación en el país.

Asimismo, se sugiere despertar el interés en los docentes por aprovechar las herramientas tecnológicas que tiene la institución como la sala de cómputo, ya que allí se

puede enseñar fuera del aula de clase tradicional, además, de generar espacios llamativos en donde los estudiantes exploren, interactúen y generen conocimientos mediante diferentes recursos multimedia, que atiendan a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, para lograr de esta forma darle un papel activo al estudiante en su proceso de formación y eliminar el papel autoritario del docente.

También, se recomienda testear a los estudiantes físicamente, ya que se pueden tener talentos que representen a la institución en las diferentes competencias municipales, departamentales o nacionales, y por medio de estos se logran detectar. Así mismo, aprovechar los resultados obtenidos en las competencias deportivas desarrolladas a nivel institucional y en test físicos realizados en la clase de educación física, tales como la toma de medidas antropométricas, pruebas de las capacidades físicas y coordinativas, para realizar análisis estadísticos e identificar cambios fisiológicos, a fin de conocer las potencialidades que tienen estos e identificar posibles estados de desnutrición o sobrepeso.

Por otra parte, se sugiere hacer investigaciones similares a la realizada en el presente estudio, donde se profundice en las bondades que tiene hacer procesos de interdisciplinariedad de áreas y el uso de las TIC para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que como se pudo evidenciar en la investigación si se llevan a cabo procesos metodológicos intencionados se puede obtener los resultados esperados y que mejor manera, que aprovechando los recursos con los que cuenta la institución.

De la misma forma, a todas aquellas personas que van a iniciar su proceso de maestría, se les invita a organizar los tiempos, ya que realizar el proceso investigativo requiere de esto, es decir, realizar un cronograma para poder cumplir con las diferentes entregas. Así mismo, el pensar en algo llamativo e innovador a la hora de diseñar posibles propuestas, ya que si esta es interesante capta la atención de los estudiantes y los compromete con el proceso, además, para ello es importante que se ponga en práctica, no dejarlo en solo en una propuesta, sino

más bien evaluar si lo diseñado puede impactar la población trabajada o que posibles ajustes hacer antes de su presentación final.

En definitiva, es necesario como investigadoras profundizar sobre como buscar estrategias para seguir integrando áreas, ya que como docentes podemos hacer este tipo de propuestas en las metodologías de enseñanza y generar proyectos donde los estudiantes se vinculen y aporten en cómo llevar a cabo relaciones de temas de diferentes áreas para hacer posibles comparaciones y así colocar en contraste diferentes temas.

Referencias



Albert, M. (2007). *La investigación educativa claves teóricas*. Universidad nacional de educación a distancia.

[https://www.academia.edu/38989002/LA\\_INVESTIGACION\\_EDUCATIVA\\_CLAVES\\_TEORICAS](https://www.academia.edu/38989002/LA_INVESTIGACION_EDUCATIVA_CLAVES_TEORICAS)

Alcaldía de Medellín. (2015). *Plan de Desarrollo Local Corregimiento San Antonio de Prado*. [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldeCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/Planes%20de%20desarrollo%20Local/SAN%20ANTONIO%20DE%20PRADO%20Obaja.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldeCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/Planes%20de%20desarrollo%20Local/SAN%20ANTONIO%20DE%20PRADO%20Obaja.pdf)

Alcaldía de Medellín - Departamento Administrativo de Planeación. (2014).

*Documentos Técnicos de Soporte - Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín*.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva*. PAIDOS cognición y desarrollo humano.

[https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausubel\\_-\\_adquisicion\\_y\\_retencion\\_dAgirre, E;](https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausubel_-_adquisicion_y_retencion_dAgirre_E)

Avanzini, G. (2004). *Capacitación en estrategias y técnicas didácticas*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, p.1-34.

<http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t6196.pdf>

Batano, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batano/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>

Beane, J. (2010). *La integración del currículo, el diseño del núcleo de la educación*

*democrática*. Ediciones Morata, S.L. Segunda edición.

Benguer, R. (2019). *Aplicación del programa informático Excel en el área de Matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria- IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión Trujillo*. Universidad San Pedro, facultad de educación y humanidades.

Berardi, L. (2015). *La investigación cuantitativa*. Investigación educativa, abriendo puertas al conocimiento, CLACSO.

Binda, N., Balbastre-Benavent, F. (2013). *Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación*. Ciencias Económicas, 31(2).

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>

Camarena, P. (2013). *A treinta años de la teoría educativa "Matemática en el Contexto de las Ciencias"*. Innovación Educativa, ISSN: 1665-2673 vol. 13, número 62. [www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n62/v13n62a3.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n62/v13n62a3.pdf)

Camps Castaño, J. (2014). *Conexiones entre las matemáticas y la educación física desde el enfoque globalizador*. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/4361>

Campusano, K; Díaz, C. (2017). *Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su selección*. Universidad Tecnológica de Chile INACAP. <http://www.inacap.cl/web/2018/documentos/Manual-de-Estrategias.pdf>

Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., Montiel, G. (2014). *Socioepistemología, Matemáticas y Realidad*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(3), 91-116. <http://funes.uniandes.edu.co/6813/1/Montiel2014Socioepistemologia.pdf>

Castañer, M; Trigo, E. (1995). *La interdisciplinariedad en la educación secundaria*

*obligatoria, propuestas teórico prácticas.* Inde, publicaciones.

Cecchini, J. A., & Carriedo, A. (2020). *Effects of an Interdisciplinary Approach Integrating Mathematics and Physical Education on Mathematical Learning and Physical Activity Levels.* Journal of Teaching in Physical Education, 39(1), 121-125. Education Research Complete.

Cernăianu, S. (2007). *A practical model for learning the excel program with its applications in physical education and sports.* University of Craiova, FISTE - A Future Way For In-Service Teacher Training Across Europe, p, 195-199.

Colectivo Educación Infantil y TIC. (2014). *Recursos educativos digitales para la educación infantil (REDEI)\*.* Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte nº 20 p 1-21.

Contreras, F. (2016). *El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias.* Horizonte de la Ciencia 6 (10) pag.130-140.

<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/364>

Cortés, L; Perdomo, D. (2014). *Propuesta didáctica para integrar la Educación Física al programa de aceleración del aprendizaje en el Colegio I.E.D. Tabora sede B jornada tarde.* instname:Universidad Libre.

<http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/7632>

Delgado, M; Solano A. (2009). *Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje.* Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación” Universidad de Costa Rica ISSN 1409-4703.

<http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1538/estrategias.pdf?sequence=1>  
&isAllowEAFIT. (27 de julio 2021). Pensamiento y procesos matemáticos.

<https://www.eafit.edu.co/escuelas/ciencias/ciencias-matematicas/servicios/Paginas/Pensamiento-matematico.aspx>

- Fandos, M; Jiménez, J; González, A. (2002). *Estrategias didácticas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. ACCIÓN PEDAGÓGICA, Vol. 11, No. 1 pp.28-39.
- Feo, R. (2010). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*. TENDENCIAS PEDAGÓGICAS, Nº 16.
- Fiallo, J. (2004) *La interdisciplinariedad: un concepto "muy conocido"*. En Álvarez, M. (comp.) *Interdisciplinariedad. una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Gamboa, M. (2007). *El diseño de unidades didácticas contextualizadas para la enseñanza de la Matemática en la educación secundaria básica*, (Doctoral dissertation).
- García, M. (2012). *Tecnologías de la información y la comunicación para la mediación pedagógica*. Ventana informática, (27), 129-141.
- García, M. Benítez, A. (2011). *Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE*. Formación Universitaria  
– Vol. 4 Nº 3. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000300005>
- Giménez, J; Teruel, E. (2020). *Las matemáticas a través del área de educación física*. Revista digital de educación física, Año 11, Num. 63.
- Gobierno de Colombia, MINEDUCACIÓN y siempre día e. (2018). *Interpretación del informe por colegio documento de fortalecimiento de aprendizaje*.<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/diae2018/1.Interpretacion%20del%20informe%20por%20colegio.pdf>
- Gobierno de Colombia, MINEDUCACIÓN y Siempre día e. (2018). *Informe del*

*colegio por cuatrienio, análisis histórico y comparativo Inst Edu San Antonio de Prado.*

[https://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2018/\\_2%20Colegios%20oficiales%20para%20web1%20a%2015718/205001012534.pdf](https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2018/_2%20Colegios%20oficiales%20para%20web1%20a%2015718/205001012534.pdf)

Gómez, L; Muriel, L; Londoño, D. (2019). *El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC*. 1 Encuentros, vol. 17, núm. 02, p. 118-131. Universidad Autónoma del Caribe Colombia

González, M. y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar: sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*.

Pamplona: EUNSA. [URI : https://hdl.handle.net/10171/21388](https://hdl.handle.net/10171/21388)

González, D. (2017). *Una concepción integradora del aprendizaje humano*. Integración académica en psicología Volumen 5. Número 14. <https://integracion-academica.org/anteriores/24-volumen-5-numero-14-2017/163-una-concepcion-integradora-del-aprendizaje-humano>.

Griffo, J. M., Kulinna, P., Hicks, L., & Pangrazi, C. (2018). *Becoming One in the Fitness Segment: Physical Education and Mathematics*. *Physical Educator*, 75(4), 647-660. Education Research Complete.

Hernández, R. Collado, C. Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

I.E. San Antonio de Prado. (2019). *Actas de comisión de evaluación y promoción de IESAP*.

I.E. San Antonio de Prado (2020). *Capítulo II: gestión académico-*

*pedagógica, modelo pedagógico.*

[https://modulo.master2000.net/recursos/uploads/78/2020/documentos/PROYECTO\\_ED\\_UCATIVO\\_INSTITUCIONAL\\_2020.pdf](https://modulo.master2000.net/recursos/uploads/78/2020/documentos/PROYECTO_ED_UCATIVO_INSTITUCIONAL_2020.pdf)

I.E. San Antonio de Prado. (2019). *Documento de trabajo resultados académicos en matemáticas de los estudiantes de séptimo.*

I.E. San Antonio de Prado. (s.f.). *Master institucional IESADEP.*

I.E. San Antonio de Prado. (2019). *Actas de comisión y evaluación grado séptimo IESADEP.*

I.E. San Antonio de Prado. (2019-2020). *Informe estadístico de resultados académicos.* <https://www.iesanantoniodeprado.edu.co/>

Johnson, D. Johnson, R. y Holubec, E. (2000). *El aprendizaje cooperativo en el aula.*

Buenos:Paidós.<https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Keengwe, J., Onchwari, G. & Wachira, P. (2008). *The Use of Computer Tools to Support Meaningful Learning.* AACE Review (formerly AACE Journal), 16(1), 77-92. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved May 30, 2022 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/23647/>.

Illan, N; Molina, J. (2011). *Integración Curricular: respuesta al reto de educar en y desde la diversidad.* Educar en Revista, n. 41, p. 17-40.

<https://www.scielo.br/pdf/er/n41/03.pdf>

López, L. (2012). *La importancia de la interdisciplinariedad en la construcción del conocimiento desde la filosofía de la educación.* Colección de Filosofía de la Educación, núm. 13, p. 367-377. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846102017.pdf>

López, M; Lagunes, C; Herrera, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística*. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 7, núm. 1.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201021084007>

Lozano, J. (2004). *Las unidades didácticas integradas: un modelo colaborativo para atender a la diversidad*. Revista de Educación, 6 p.125-137.

<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1946/b15153794.pdf?sequence=1>

Macías, M. (2002). *Las múltiples inteligencias*. Psicología desde el Caribe, núm. 10, pp. 27-38. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301003>

Martínez, J; Pastor, J; González, S; Fernández, R. (2020). Diseño y valoración de una propuesta interdisciplinar Matemáticas y Educación Física mediante ApS. La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas, p.739-750. <http://hdl.handle.net/10045/110076>.

Martínez, F; Martínez, M. (2017). *La simbiosis entre el área de educación física y matemáticas*. Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud, Vol. 9, Nº. Extra 1, págs. 249-260.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6429234>

Martinez, D. (2018). *Transversalización de las áreas de Matemáticas y Educación Física para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas a través del juego*. Universidad Nacional de Colombia.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68745>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en*

*Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.*

[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Lineamientos curriculares de Educación Física, Deporte y Recreación*. Bogotá: MEN.

MEN (Ministerio de Educación Nacional de Colombia). (2010).

*Orientaciones pedagógicas par la educación física recreación y deporte.*

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, documento # 15

MEN.[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340033\\_archivo\\_pdf\\_Orientaciones\\_EduFisica\\_Rec\\_Deporte.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340033_archivo_pdf_Orientaciones_EduFisica_Rec_Deporte.pdf)

Morín, E. (2003) *Articular las disciplinas: la antigua y la nueva transdisciplinariedad*, ITINERARIO EDUCATIVO, No. 39-40, 189-205.

Monroy, F; Hernández, F. (2014). *Factores que influyen en los enfoques de aprendizaje universitario. Una revisión sistemática*. Educación XX1, 17 (2), 105-124. doi: 10.5944/educxx1.17.2.11481

Mora, L y Rojas, M. (2015). *Sistematización de una propuesta de integración curricular para un aprendizaje significativo "PICAS"*. Universidad de la Sabana. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/17423>.

Moya, M. (2013). *De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales*. REVISTA CIENTÍFICA DE OPINIÓN Y DIVULGACIÓN N°27.

Mulero, J; Segura, L; Sepulcre, J. (2013). *Percepción de nuestros estudiantes*



*acerca de las matemáticas en la vida diaria*. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria [Recurso electrónico]: Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica, Universidad de Alicante. ISBN 978-84-695-8104-9, pp. 2144-2157.

<http://.handle.net/10045/44212>

Navarro, L. (2017). *El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de matemática*. Universidad Pedagógica Enrique José VARONA, pp. 1-7. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657468016.pdf>

OCDE (2018) Programme for international student assessment (pisa) result from pisa 2018.

[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

Ortiz, E. (2012). *La interdisciplinariedad en las Investigaciones Educativas*. Didasc@lia: Didáctica y Educación, Volumen III. Número 1, p. 1-12.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4228305>

Ostos, O; y Aparicio, O. (2020). *Interdisciplinariedad*. Universidad Santo Tomás.

Pérez, F. (2016). *Utilización de la hoja de cálculo Excel en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes del grado noveno, institución educativa juvenil nuevo futuro*. Universidad WEINER.

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/734>

Pintrich, P; Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.

Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA, 1(2), 47-66.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2238336.pdf>

Rodríguez, I., Madrigal, A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, vol (2) No.6 26-34.

[http://ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia\\_e\\_Investigacion\\_Educativa\\_V2\\_N\\_6\\_4.pdf](http://ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N_6_4.pdf)

Rohaeti, E., Bernard, M., Primandhika, R. (2019). *Developing interactive learning media for school level mathematics through open-ended approach aided by Visual Basic application for Excel*. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 59-68.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1204890.pdf>

Saucedo, M; Herrera, S; Díaz, J; Bautista, S; Salinas, H. (2014). *Indicadores de reprobación: Facultad de Ciencias Educativas (UNACAR)*. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 5, núm. 9, p.1-12.

<https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150317007.pdf>

Salazar, B; Herrera, V. (2015). *Proyectos Educativos Innovadores- Guía Orientativa para su Diseño e Implementación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) República Dominicana, edición 1, p. 1-49.

Tamayo, M. *La interdisciplinariedad*. ICESI, p. 1-32.

[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/5342/1/interdisciplinariedad.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/5342/1/interdisciplinariedad.pdf)

Triviño, P. (2015). *Contenidos matemáticos a través de la educación física en educación primaria*. Universidad de Extremadura.

<https://dehesa.unex.es/handle/10662/3724>

Torres, J. (2006). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Ediciones

MORATA, S.L. Quinta edición

Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería. (2007). *Introducción a la informática, apunte Excel*. UNNFI, p. 1-11.

<http://ing.unne.edu.ar/pub/informatica/apexcel.pdf>

Uzuriaga, L., Vivian, L., & Martínez, A. (2006). *Retos de la enseñanza de las*

*matemáticas en el nuevo milenio*. Scientia Et Technica XII (31), 265-270.

Valencia, E. (2012). *El uso del programa Excel como motivación en la enseñanza de la*

*introducción a la estadística básica en la institución educativa ciudad Don Bosco de la ciudad de Medellín*. Revista Educación y Educadores Universidad de la Sabana, p.1-25. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2977>.

Venegas, D. (2019). *Interdisciplinariedad entre las asignaturas de educación física y matemática en el nivel kínder a del colegio Boston College Huechuraba 2018*.

Universidad del desarrollo, facultad en educación. <http://hdl.handle.net/11447/2840>

Vizcaino, A; Otero, I. (2008). *Enseñar-aprender para el desarrollo: la*

*interdisciplinariedad como alternativa de solución*. *Psicología para América Latina*, (14).

Westbrook, R.Dewey J (1993). UNESCO: International Bureau of Education),

vol. XXIII, no. 1\2,p. 277-91.

<http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/deweye.PDF>

Zuazagoitia, A; Cardeña, S. (2021). *Las Matemáticas de la mano de la Educación*

*Física en Educación Primaria. Mathematics hand in hand with Physical*

Education in Elementary School. *EL GUINIGUADA*, 30, p.176-192.

[doi.org/10.20420/ElGuiniguada.2021.413](https://doi.org/10.20420/ElGuiniguada.2021.413)

## Anexos

## Anexo 1. Preprueba



INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A)\_\_\_\_\_

PRUEBA

DIAGNOSTICO

ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

<b>Area : Matemáticas</b>	<b>VALORACION:</b>
<b>OBJETIVO:</b> Interpretar un dato en relación con un puntaje central	
<b>Competencias:</b> -Analiza, interpreta y establece conclusiones a partir de información presentada mediante gráficos estadísticos -Diferencia las medidas de tendencia central y su utilidad en el análisis de datos -Halla medidas de tendencia central y establece comparaciones y conclusiones a partir de estas y los datos recolectados	

La estadística descriptiva es la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos (por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una escuela, temperatura en los meses de verano, etc.) con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto. A continuación se presentan una serie de preguntas que tienen la finalidad de identificar tus saberes en cuanto al análisis de gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central.

1. Una con una línea la respuesta correcta

a. La media	1. Es la suma de los valores del grupo de datos dividida entre el número de valores
b. La mediana	2. Es la observación que ocurre con mayor frecuencia.
c. La moda	3. Es la observación de la mitad después de que se han colocado los datos en una serie ordenada
d. Rango	4. Es un valor numérico que indica la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de una población o muestra estadística.

2. Un siquiatra local ha considerado una muestra aleatoria de 20 niños, anotando el tiempo necesario que requiere en cada niño para lograr un plan integral del tratamiento, obteniéndose lo siguiente (en horas): 6, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 11 Calcule las medidas de tendencia central.

- a) Promedio 9.2 horas, mediana 9.5 horas, moda 9 horas  
 b) Promedio 8.8 horas, mediana 9 horas, moda 8 horas  
 c) Promedio 8.8 horas, mediana 9 horas, moda 9 horas  
 d) Promedio 8.5 horas, mediana 9 horas, moda 8 horas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_\_\_\_ EDUCADOR(A)\_\_\_\_\_

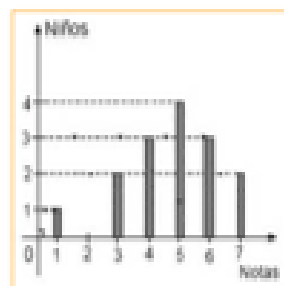
PRUEBA

DIAGNOSTICO

ESTUDIANTE\_\_\_\_\_ FECHA\_\_\_\_\_

3. El gráfico de la figura representa las notas obtenidas por 15 niños en una prueba. ¿Cuál(es) de las siguientes aseveraciones es (son) verdadera(s)?

- a) La mediana es 5.  
 b) La moda es 5.  
 c) La media aritmética (promedio) es 4,7.

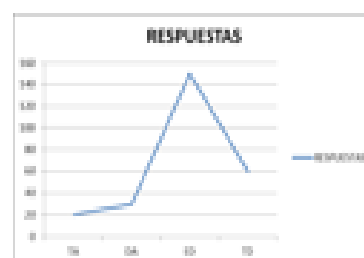


Con base en el siguiente enunciado responde las preguntas 4 a la 6

Un empresario para tomar la decisión de crear una fábrica de calzado, realizó una encuesta con la pregunta ¿crea usted que una fábrica de zapatos finos, daría resultado en el sector? Ofreció las siguientes opciones de respuesta: Totalmente de acuerdo (TA), de acuerdo (DA), en desacuerdo (ED), totalmente en desacuerdo (TD). Los resultados se registran en la siguiente tabla:

respuesta	Número de personas
TA	450
DA	300
ED	150
TD	600

4. La grafica que representa los datos obtenidos es:



5. Según los datos consignados en la tabla se puede concluir que:

- a. El 50% de las personas está en total desacuerdo en que se instaure la fábrica de zapatos.  
 b. Cerca del 50% de las personas está en total desacuerdo en que se instaure la fábrica de zapatos.  
 c. El 50% de las personas está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que se instaure la fábrica de zapatos.



INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

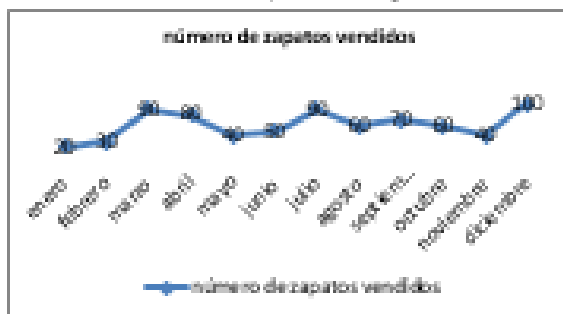
GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A) \_\_\_\_\_

PRUEBA

DIAGNOSTICO

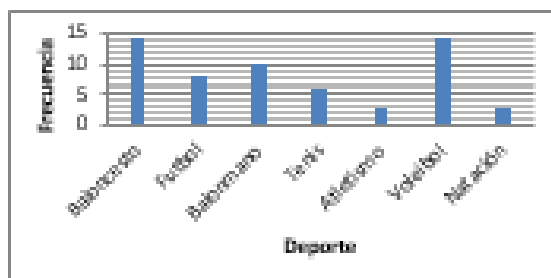
ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

6. A pesar de lo amojado en la encuesta el empresario decidió arriesgarse y creó la fábrica de calzado, la gráfica muestra las ventas obtenidas por mes, según lo observado es correcto afirmar que:



- Los meses de menores ventas fueron mayo y noviembre
- Los meses de mayores ventas fueron marzo, julio y diciembre.
- Las ventas obtenidas entre los meses de febrero y mayo superan las ventas obtenidas entre agosto y noviembre.
- Los meses de menor demanda de zapatos fueron febrero y mayo

De acuerdo a la siguiente gráfica responde las preguntas 7 y 8



- ¿Cuántas personas prefieren un deporte diferente a la moda?
  - 30
  - 28
  - 6
  - 24
- ¿Cuáles son los tres deportes que presentan un menor porcentaje de preferencia?
  - Baloncesto, balonmano voleibol
  - Natación, atletismo, tenis.
  - Natación, atletismo, balonmano.
  - Natación, fútbol, tenis.



INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

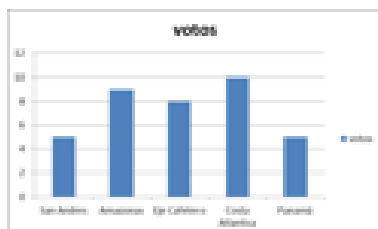
GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A) \_\_\_\_\_

PRUEBA

DIAGNOSTICO

ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

De acuerdo al gráfico responde las preguntas 9 y 10.



9. A que tabla de frecuencias pertenece al gráfico:

Posibles destinos de excursión	votos
San Andrés	5
Amazonas	9
Eje Cafetero	7
Costa Atlántica	10
Panamá	4

b.

Posibles destinos de excursión	Votos
San Andrés	5
Amazonas	9
Eje Cafetero	8
Costa Atlántica	10
Panamá	5

Posibles destinos de excursión	Votos
San Andrés	3
Amazonas	9
Eje Cafetero	6
Costa Atlántica	10
Panamá	8

10. Según la gráfica los datos recogidos oscilaron entre:

- a- 0 y 12
- b- 2 y 10
- c- 5 y 10
- d- 5 y 12

- a. 26
- b. 27
- c. 10
- d. 13



## Anexo 2. Posprueba



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A) \_\_\_\_\_

Postest

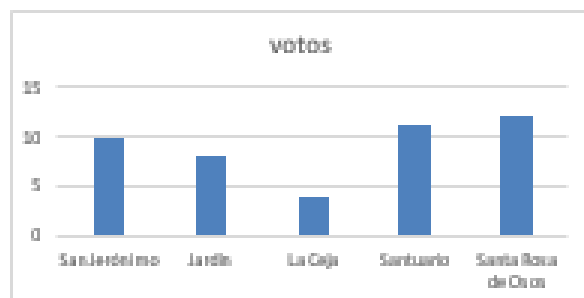
ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

<b>Área: Matemáticas</b>	<b>VALORACIÓN:</b>
<b>OBJETIVO:</b> interpretar un dato en relación con un puntaje central	
<b>Competencias:</b> -Analiza, interpreta y establece conclusiones a partir de información presentada mediante gráficos estadísticos -Diferencia las medidas de tendencia central y su utilidad en el análisis de datos -Halla medidas de tendencia central y establece comparaciones y conclusiones a partir de estas y los datos recolectados.	

La estadística descriptiva es la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto. A continuación, se presentan una serie de preguntas que tienen la finalidad de identificar tus saberes en cuanto al análisis de gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central.

De acuerdo al gráfico responde las preguntas 1 y 2



1. A que tabla de frecuencias pertenece al gráfico:

a.	b.	c.	d.																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posibles destinos</th> <th>votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>San Jerónimo</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Jardín</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>La Ceja</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Santuario</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Santa Rosa de Osos</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Posibles destinos	votos	San Jerónimo	10	Jardín	9	La Ceja	4	Santuario	7	Santa Rosa de Osos	15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posibles destinos</th> <th>votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>San Jerónimo</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Jardín</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>La Ceja</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Santuario</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Santa Rosa de Osos</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Posibles destinos	votos	San Jerónimo	15	Jardín	4	La Ceja	7	Santuario	10	Santa Rosa de Osos	9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posibles destinos</th> <th>votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>San Jerónimo</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Jardín</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>La Ceja</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Santuario</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Santa Rosa de Osos</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Posibles destinos	votos	San Jerónimo	10	Jardín	8	La Ceja	4	Santuario	11	Santa Rosa de Osos	12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Posibles destinos</th> <th>votos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>San Jerónimo</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Jardín</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>La Ceja</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Santuario</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Santa Rosa de Osos</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Posibles destinos	votos	San Jerónimo	11	Jardín	8	La Ceja	7	Santuario	4	Santa Rosa de Osos	15
Posibles destinos	votos																																																		
San Jerónimo	10																																																		
Jardín	9																																																		
La Ceja	4																																																		
Santuario	7																																																		
Santa Rosa de Osos	15																																																		
Posibles destinos	votos																																																		
San Jerónimo	15																																																		
Jardín	4																																																		
La Ceja	7																																																		
Santuario	10																																																		
Santa Rosa de Osos	9																																																		
Posibles destinos	votos																																																		
San Jerónimo	10																																																		
Jardín	8																																																		
La Ceja	4																																																		
Santuario	11																																																		
Santa Rosa de Osos	12																																																		
Posibles destinos	votos																																																		
San Jerónimo	11																																																		
Jardín	8																																																		
La Ceja	7																																																		
Santuario	4																																																		
Santa Rosa de Osos	15																																																		

2. El total de votos por lugares diferentes al municipio de mayor preferencia es:

- 20
- 27
- 33
- 12



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A) \_\_\_\_\_

Posttest

ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

3. Un sigiatria local ha considerado una muestra aleatoria de 20 niños, anotando el número de horas diarias que permanecen en internet y encontró lo siguiente: 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7. Calcule las medidas de tendencia central.

- Promedio 4 horas, mediana 9.5 horas, moda 5 horas
- Promedio 5.05 horas, mediana 5 horas, moda 7 horas
- Promedio 5.05 horas, mediana 5 horas, moda 5 horas
- Promedio 4.5 horas, mediana 6 horas, moda 7 horas

3. El gráfico de la figura representa las notas obtenidas por 15 niños en una prueba. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?



- La mediana es 3, el promedio es 4.5.
- La moda es 4.
- La media aritmética y el promedio es 4.7.
- La moda es 3 y el promedio es 3.05.

Responde las preguntas 5, 6 y 7 con base en el siguiente enunciado

Un empresario para tomar la decisión de crear una fábrica de camisas, realizó una encuesta con la pregunta ¿crea usted que una fábrica de camisas, daría resultado en el sector? Ofreció las siguientes opciones de respuesta: Totalmente de acuerdo (TA), de acuerdo (DA), en desacuerdo (ED), totalmente en desacuerdo (TD). Los resultados se registran en la siguiente tabla:

respuesta	Número de personas
TA	250
DA	100
ED	20
TD	330

4. La grafica que representa los datos obtenidos es:



INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_\_\_ EDUCADOR(A)\_\_\_\_\_

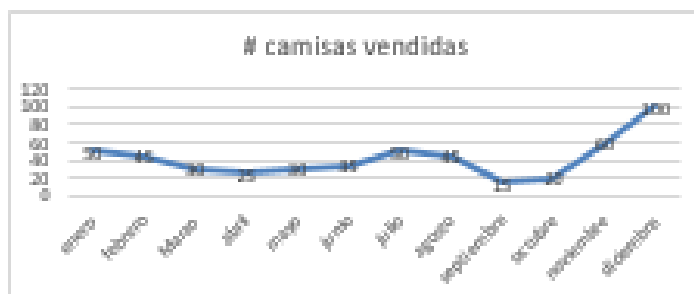
Portafolio

ESTUDIANTE\_\_\_\_\_

FECHA\_\_\_\_\_



5. Según los datos consignados en la tabla se puede concluir que:
- El 50% de las personas está en total desacuerdo en que se instaure la fábrica de camisas.
  - Cerca del 50% de las personas está en total desacuerdo en que se instaure la fábrica de camisas.
  - El 50% de las personas está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que se instaure la fábrica de camisas.
  - El 50% de las personas no saben si es buena idea que se instaure la fábrica de camisas.
6. A pesar de lo arrojado en la encuesta el empresario decidió arriesgarse y creó la fábrica de camisas, la gráfica muestra las ventas obtenidas por mes, según lo observado es correcto afirmar que:



- Los meses de menores ventas fueron mayo y noviembre
- Los meses de mayores ventas fueron enero, julio, noviembre y diciembre.
- Las ventas obtenidas entre los meses de febrero y mayo superan las ventas obtenidas entre agosto y noviembre.
- Los meses de menor demanda de camisas fueron marzo y mayo



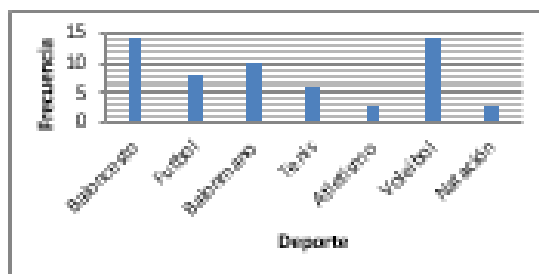
INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE PRADO

GRADO\_7\_\_ EDUCADOR(A) \_\_\_\_\_

Posttest

ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

De acuerdo a la siguiente gráfica responde las preguntas 8 y 9



7. ¿Cuántas personas prefieren un deporte diferente a la moda?
- 26
  - 28
  - 30
  - 24
8. ¿Cuáles son los tres deportes que presentan un mayor porcentaje de preferencia?
- Baloncesto, balonmano voleibol
  - Natación, atletismo, tenis.
  - Natación, atletismo, balonmano.
  - Natación, fútbol, tenis.
10. Une con una línea el concepto con su definición correspondiente.

a. El rango	1. Es la suma de los valores del grupo de datos dividida entre el número de valores
b. La mediana	2. Es la observación que ocurre con mayor frecuencia.
c. La media o promedio	3. Es la observación de la mitad después de que se han colocado los datos en una serie ordenada
d. La moda	4. Es un valor numérico que indica la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de una población o muestra estadística.

### Anexo 3. Unidad didáctica

Para acceder a la unidad didáctica y a las presentaciones construidas para su desarrollo en las clases, se comparte el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/drive/folders/1LaGxiVAZI\\_CK-OnttI6YMRO8N1zeBXW-  
?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1LaGxiVAZI_CK-OnttI6YMRO8N1zeBXW-?usp=sharing)

### Anexo 4. Sistematización de datos

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ESvEu6uAG5nzFo25HqC8WtR93UHVFFxk/e  
dit?usp=sharing&oid=102935089346465258419&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ESvEu6uAG5nzFo25HqC8WtR93UHVFFxk/e-dit?usp=sharing&oid=102935089346465258419&rtpof=true&sd=true)