	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15		
			VERSIÓN	02		
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN				FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1		
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):
 NOMBRE(S): MAGDA JOHANA APELLIDOS: PARADA GELVEZ
 NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____
 FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS
 PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
 DIRECTOR:
 NOMBRE(S): MAWENCY APELLIDOS: VERGEL ORTEGA
 CO-DIRECTOR:
 NOMBRE(S): JAVIER ALFONSO APELLIDOS: CÁRDENAS GUTIÉRREZ
 TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): LA DANZA COMO HERRAMIENTA MEDIADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito determinar la influencia de la expresión dancística en el aprendizaje geométrico de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos. Para ello, se desarrolló una investigación cuantitativa exploratoria y cuasi-experimental con diseño de preprueba, posprueba y grupo control. La prueba implementada en la investigación fue diseñada con fines metodológicos. En consecuencia, esta investigación pudo comprobar que el modelo Van Hiele es útil en el aprendizaje de conceptos geométricos y que la danza, además es una herramienta mediadora significativamente favorable en la enseñanza de los niños. Por lo tanto, se determinó que, por medio de la implementación de la danza y de actividades basadas en el modelo Van Hiele, es posible optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría.

PALABRAS CLAVE: Danza, Geometría, Aprendizaje, Modelo Van Hiele, Pensamiento Geométrico, Enseñanza, Niñez Intermedia.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 119 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

LA DANZA COMO HERRAMIENTA MEDIADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA

MAGDA JOHANA PARADA GELVEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

LA DANZA COMO HERRAMIENTA MEDIADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA

MAGDA JOHANA PARADA GELVEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de:
Magíster en Matemáticas

Directora:

Dra. MAWENCY VERGEL ORTEGA

Codirector:

JAVIER ALFONSO CÁRDENAS GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE MATEMÁTICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 4 de marzo de 2022.

HORA: 2 p.m.

LUGAR: Oficina 404 Departamento de Matemáticas y Estadística

TÍTULO: LA DANZA COMO HERRAMIENTA MEDIADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

MAGDA JOHANA PARADA GELVEZ

2390236

Cuantitativa

Cualitativa

4.2

APROBADA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE


CÓDIGO

CALIFICACIÓN

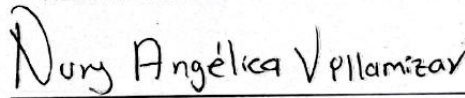
JURADOS:



JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS



HENRY DE JESUS GALLARDO PEREZ



NURY ANGELICA VILLAMIZAR PINZON

DIRECTOR (A):

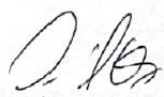


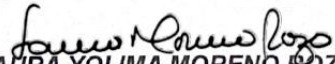
MAWENCY VERGEL ORTEGA

CODIRECTOR (A):



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ


MAWENCY VERGEL ORTEGA
Directora Programa Maestría en Educación
Matemática


LAURA YOLIMA MORENO ROZO
Decana Facultad de Ciencias Básica

Agradecimientos

Principalmente a Dios, por darme la oportunidad de darle continuidad a mi formación profesional. Por permitir tener en mi corazón ese deseo incansable de superación que me fue inculcado en el hogar y que sin su apoyo y amor incondicional sería imposible de realizar.

A mis queridos padres Quintín Parada y Epifanía Gelves quienes con su amor y apoyo siempre me han dado la fortuna de contar con ellos en cualquier momento y para cualquier cosa, estando ahí para mí en cada una de las fases de mi la formación académica.

A mis hijos Breyner y Yeily Montes, a mi esposo Jairo Alveiro quienes han sido un apoyo fundamental en todo este proceso y son quienes me motivan cada día a sacar lo mejor de mí.

A mis amigos y conocidos que me apoyaron en la construcción de este proyecto que me permite subir un escalón más en mi vida profesional y personal.

Magda Johana Parada Gelvez.

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Problema	19
1.1 Título	19
1.2 Descripción del Problema	19
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Justificación	22
2. Marco Referencial	25
2.1 Marco Teórico	25
2.2 Antecedentes	25
2.2.1 Antecedentes internacionales	25
2.2.2 Antecedentes nacionales	27
2.2.3 Antecedentes regionales	28
2.3 Bases Teóricas	30
2.3.1 Teoría constructivista	30
2.3.2 Aprendizaje significativo	32
2.3.3 Práctica pedagógica	34
2.3.4 Etnomatemática	34
2.3.5 Enseñanza de la geometría	35
2.4 Marco Conceptual	35

2.4.1 Geometría	35
2.4.2 Modelo Van Hiele	38
2.4.2.1 Nivel 0 - visualización o reconocimiento	40
2.4.2.2 Nivel 1 – análisis	40
2.4.2.3 Nivel 2 – clasificación, ordenación o deducción informal	40
2.4.2.4 Nivel 3 – deducción formal	41
2.4.2.5 Nivel 4 – rigor	41
2.4.3 La danza	42
2.4.3.1 La danza en la antigüedad	43
2.4.3.2 Elementos de la Danza	46
2.4.4 Etapa del ciclo vital	50
2.4.4.1 Cambios a nivel cognoscitivo	53
2.5 Marco Contextual	54
2.5.1 Misión	54
2.5.2 Visión	55
2.5.3 Entorno y contexto social	56
2.6 Marco Legal	56
2.6.1 Constitución Política de 1991	57
2.6.2 Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994)	58
2.7 Glosario de Términos	61
2.8 Hipótesis	61
2.8.1 H0 hipótesis nula	61
2.8.2 H1 hipótesis alternativa	61
2.8.3 Prueba de significación estadística	62

2.9 Sistematización de Variables	62
2.9.1 Primera Variable Independiente: La danza como herramienta mediadora	62
2.9.2 Variable dependiente: el aprendizaje de la geometría	63
3. Diseño Metodológico	64
3.1 Tipo de Investigación	64
3.1.1 Diseño y alcance de la investigación	64
3.2 Población y Muestra	65
3.2.1 Población	65
3.2.2 Muestra	65
3.3 Técnicas Para la Recolección de la Información	66
3.3.1 Instrumento preprueba y posprueba	66
3.3.2 Actividad evaluativa No. 1: visualización	67
3.3.3 Actividad evaluativa no. 2: análisis	68
3.3.4 Actividad evaluativa no. 3: clasificación	68
3.3.5 Estrategia pedagógica: la Danza como herramienta mediadora	68
3.3.5.1 Nivel 1: visualización	68
3.3.5.2 Nivel 2: análisis	70
3.3.5.3 Nivel 3: clasificación	72
4. Resultados de la Investigación	74
4.1 Análisis Descriptivo por Variable	75
4.2 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de la Preprueba	80
4.2.1 Prueba T para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales en la preprueba	83

4.3 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de los Niveles del Modelo Van Hiele	85
4.3.1 Actividad evaluativa nivel 1: visualización	85
4.3.2 Actividad evaluativa nivel 2: análisis	87
4.3.3 Actividad evaluativa nivel 3: clasificación	90
4.4 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de la Posprueba	92
4.4.1 Prueba T para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales en la posprueba	93
5. Conclusiones	96
6. Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	102
Anexos	109

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Etapas de la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget	32
Tabla 2. Elementos de Euclídes	37
Tabla 3. Competencias evaluadas en preprueba y posprueba	67
Tabla 4. Edad de los participantes – preprueba, grupo 401	75
Tabla 5. Edad de los participantes – posprueba, grupo 401	76
Tabla 6. Edad de los participantes – preprueba, grupo 402	77
Tabla 7. Edad de los participantes – posprueba, grupo 402	78
Tabla 8. Género de los participantes – grupo 401	79
Tabla 9. Género de los participantes – grupo 402	80
Tabla 10. Preprueba - grupo 401	81
Tabla 11. Preprueba – grupo 402	82
Tabla 12. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales Pretest	84
Tabla 13. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 401	85
Tabla 14. Actividad evaluativa No. 1 – 402	86
Tabla 15. Actividad evaluativa No. 2 – 401	88
Tabla 16. Actividad evaluativa No. 2 – 402	89
Tabla 17. Actividad evaluativa No. 3 – 401	90
Tabla 18. Actividad evaluativa No. 3 – 402	91
Tabla 19. Resultados posprueba - grupo 401	92
Tabla 20. Resultados posprueba - grupo 402	93
Tabla 21. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales posprueba	95

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Niveles de pensamiento geométrico y su relación con el entendimiento	39
Figura 2. Imagen en la gruta de le Gabillou	44
Figura 3. Imagen en las cuevas de Altamira	44
Figura 4. Imagen en la cueva de Atapuerca	45
Figura 5. Maduración de la materia gris de la corteza cerebral de los cinco a los 20 años	52
Figura 6. Colegio Municipal Gremios Unidos	54
Figura 7. Bandera de la Institución	56
Figura 8. Actividad de danza 1 - nivel 1	69
Figura 9. Actividad de danza 2 - nivel 1	69
Figura 10. Actividad de danza 3 - nivel 2	71
Figura 11. Actividad de danza 3 - nivel 2	71
Figura 12. Actividad de danza 5 - nivel 2	71
Figura 13. Actividad de danza 6 - nivel 3	72
Figura 14. Edad de los participantes – pretest, grupo 401	75
Figura 15. Edad de los participantes – posprueba, grupo 401	76
Figura 16. Edad de los participantes – preprueba, grupo 402	77
Figura 17. Edad de los participantes - posprueba, grupo 402	78
Figura 18. Género de los participantes – grupo 401	79
Figura 19. Género de los participantes – grupo 402	80
Figura 20. Resultado preprueba - grupo 401	81
Figura 21. Resultado preprueba - grupo 402	82
Figura 22. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 401	86

Figura 23. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 402	87
Figura 24. Actividad evaluativa No. 2 - grupo 401	88
Figura 25. Actividad evaluativa No. 2 - grupo 401	89
Figura 26. Actividad evaluativa No. 3 – 401	90
Figura 27. Actividad evaluativa No. 3 – 402	91
Figura 28. Resultados posprueba - grupo 401	92
Figura 29. Resultados posprueba - grupo 402	93

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Preprueba y Posprueba	110
Anexo 2. Actividad Evaluativa Nivel 1: Visualización	112
Anexo 3. Actividad Evaluativa Nivel 2: Análisis	115
Anexo 4. Actividad Evaluativa Nivel 3: Clasificación	117
Anexo 5. Evidencias de la Actividad de Danza	119

Resumen

La danza como herramienta mediadora para la enseñanza de la geometría fundamentada en el modelo “Van Hiele” tiene como propósito determinar la influencia de la expresión dancística en el aprendizaje geométrico de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. Para ello, se desarrolló una investigación cuantitativa exploratoria, cuasiexperimental y con diseño de preprueba, posprueba y grupo control, en una muestra de 68 estudiantes con edades de ocho a once años. La prueba implementada al inicio y al final de la investigación fue diseñada con fines metodológicos, basada en los lineamientos curriculares de la institución y del Ministerio de Educación Nacional, y se elaboraron tres actividades evaluativas fundamentadas en los niveles de razonamiento geométrico establecidos por el modelo Van Hiele: Visualización, Análisis y Clasificación, las cuales fueron aplicadas en el transcurso de la intervención. En consecuencia, esta investigación pudo comprobar gracias al análisis estadístico de los resultados que el modelo Van Hiele constituye un apoyo pedagógico considerablemente útil en el aprendizaje de conceptos geométricos y que la danza, no solo se relaciona con la geometría desde las figuras geométricas que se pueden utilizar en las coreografías, sino que además es una herramienta mediadora significativamente favorable en la enseñanza de los niños puesto que les ayuda a desarrollar un pensamiento geométrico más consolidado a nivel espacial y métrico. Por lo tanto, se determinó que por medio de la implementación de la danza y de actividades basadas en el modelo Van Hiele, sí es posible optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría.

Introducción

El cuerpo del ser humano es una herramienta que le permite a la persona expresarse y comunicarse con otros a través de movimientos intencionados. Es por ello que la danza se considera un arte antiguo porque acompaña al hombre desde hace cientos de años, aspecto en el cual comienza a guardar relación con la geometría, una ciencia que desde tiempos inmemorables hace parte de las civilizaciones y supone la base para la arquitectura y, a nivel general, para cada objeto y entorno en el que nos encontremos. A partir de allí nace la idea de involucrar la danza con la geometría, entendiendo que todos los movimientos que realiza el cuerpo en la danza dibujan figuras geométricas en el espacio y que en las coreografías existen elementos como la métrica y la precisión que, al poder identificarlos, se puede comprender con mayor profundidad a la geometría como parte de la vida cotidiana. Esto precisamente es el ideal de la enseñanza de la geometría, lograr que los estudiantes entiendan esta materia más allá de fórmulas memorizadas o de algo que solo se encuentra en un aula de clases, sino que conciban la geometría como un elemento fundamental de sus vidas a nivel general.

Por tal razón, esta investigación tiene como objetivo principal determinar la influencia de la danza como herramienta mediadora en la enseñanza de la geometría fundamentada en el modelo Van Hiele, el cual es “la propuesta (...) que está adquiriendo cada vez mayor aceptación a nivel internacional en lo que se refiere a geometría escolar” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.1). Para lograrlo, se pretende diseñar estrategias pedagógicas que involucren la actividad dancística en el aula de clases, así como plantear el modelo Van Hiele como un apoyo pedagógico en el proceso de aprendizaje de conceptos geométricos y, finalmente, realizar un análisis comparativo entre los grupos participantes de la investigación considerando los resultados del grupo al cual se reforzó la enseñanza con la danza, y al cual recibió solamente la

educación basada en el modelo Van Hiele.

En consecuencia, este trabajo investigativo desarrolla un marco teórico que contempla los fundamentos y supuestos de mayor relevancia para el tema a tratar. En primer lugar, se desarrolla una exploración de los antecedentes pertinentes que consideran la danza o el modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría, comenzando a nivel internacional con investigaciones realizadas en España, Argentina y México; seguidamente de trabajos relacionados encontrados en Medellín, Bogotá y Manizales a nivel nacional; y a nivel regional de estudios realizados en Cúcuta y Tibú.

Seguidamente, el capítulo segundo del marco teórico aborda las bases teóricas relevantes para el estudio en curso. La teoría constructivista es, sin duda alguna, el enfoque principal para esta investigación debido a que conceptualiza al niño como constructor de su propio conocimiento siendo apoyado y orientado por su facilitador: el docente. Dentro de este enfoque se encuentra la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, en la cual el componente emocional y afectivo que genera el estudiante hacia determinada materia o docente juega un papel de alta importancia para que lo aprendido perdure en el tiempo y en su forma de interpretar la vida que lo rodea. Asimismo, se contemplan conceptos como la práctica pedagógica, la etnomatemática y la enseñanza de la geometría como cimientos claves en esta investigación.

El tercer capítulo de este trabajo pretende conceptualizar las teorías y modelos pertinentes al objeto de estudio. Por ello, parte de definir la geometría desde su historia y clasificación, abarcando el modelo Van Hiele planteado en los años cincuenta como una propuesta para el aprendizaje de los contenidos geométricos. Posteriormente, se hace una revisión de la danza en la antigüedad y de los elementos que hoy día son considerados los más importantes en el mundo

dancístico. Y en último término, este capítulo conceptualiza la etapa en la que se encuentran los estudiantes de esta investigación, aportando los cambios a nivel físico y cognoscitivo que presentan los estudiantes en la Niñez Intermedia.

Ahora bien, aparte de conocer la teoría a grandes rasgos, es importante considerar el lugar y el entorno en el cual estos conocimientos van a ser impartidos. Por ello se desarrolla el marco contextual en el tercer capítulo del marco teórico, para exponer los fundamentos de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos como la visión, la misión y el contexto en que se encuentra ubicado. Asimismo, se define el marco legal que establece la Constitución Política de Colombia de 1991 y la Ley General de Educación al definir los derechos y deberes de la comunidad educativa y las instituciones del Estado.

Con tales fines se desarrolla una metodología de tipo cuantitativa, exploratoria, cuasiexperimental y longitudinal, con diseño de preprueba - posprueba y grupo control en una muestra no probabilística de 68 estudiantes divididos equitativamente, es decir, 34 estudiantes en el grupo experimental y 34 en el grupo control, del grado cuarto de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. Se diseña entonces en base a los lineamientos institucionales y los establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, una prueba con calificación tipo nota para aplicar al inicio y al final de la intervención educativa, así como tres actividades evaluativas basadas en el modelo Van Hiele para estimar el desarrollo del razonamiento geométrico de los estudiantes.

A continuación, se presentan los resultados de la investigación partiendo por caracterizar a la población de acuerdo a su edad y su género, y continuando por los análisis estadísticos descriptivos de la preprueba, de las actividades educativas y de la posprueba, añadiendo a nivel

estadístico la prueba t para medias de dos muestras con el fin de lograr mayor confiabilidad de los hallazgos. Gracias a todo ello se puede llegar a determinar que la danza sí influye de manera positiva en la enseñanza de la geometría, en base al modelo Van Hiele.

1. Problema

1.1 Título

LA DANZA COMO HERRAMIENTA MEDIADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA.

1.2 Descripción del Problema

El área de las matemáticas no solo constituye una de las áreas básicas del currículo escolar, sino que también es una de las que más aplicabilidad tiene en la vida cotidiana de los estudiantes. Sin embargo, también suele caracterizarse por ser una de las áreas en donde más dificultades se manifiestan por los estudiantes de todos los niveles escolares. Estas dificultades en gran parte se deben a que el aprendizaje de las matemáticas requiere de procesos mentales complejos y abstractos y su estructura requiere de linealidad, lo cual implica que para adquirir conocimientos nuevos es necesario tener claridad de conceptos anteriores. Según Rubio (2017), el aprendizaje de las matemáticas es un aprendizaje complicado que debe acompañarse de la maduración neurobiológica pertinente para obtener un adecuado nivel de desarrollo cognitivo, que a su vez mantenga las enseñanzas en el área de las matemáticas.

En los últimos años ha tenido un papel protagónico en la enseñanza, la premisa constructivista de que cada ser humano, con sus concepciones y habilidades, es el responsable de edificar su propio conocimiento, entendiéndose que cada quien asimila el conocimiento de manera distinta. Sin embargo, este ideal no se ha logrado cumplir en una ciencia tan relevante como la geometría. La enseñanza de dicha materia se ha visto reducida a algunos contenidos teóricos sobre figuras planas y ciertos sólidos. Según lo afirma Barrantes (2014) “esta se presenta

a los estudiantes como un producto pulido, ya elaborado. Esto no encaja con el supuesto de que los estudiantes participen activamente en el desarrollo de su conocimiento matemático” (p.12). Lo anterior induce a un desaprovechamiento en el conocimiento geométrico, puesto que no se conduce al entendimiento integral de la materia, sino a una simple memorización de fórmulas y resultados; y a que exista un pensamiento perezoso y facilista de que todo se le entrega al estudiante sin que este se preocupe por analizar y comprobar la información que recibe. ¿Es esto lo que en verdad persigue la educación primaria? ¿O quizá ya es momento de actuar sobre esta realidad y proponer nuevas propuestas metodológicas que conduzcan a una mejor asertividad en la enseñanza?

Por lo tanto según Fernández (2013), en diversas ocasiones el alto índice de fracaso en Matemáticas está establecido por la falta de motivación, las técnicas de enseñanza, y los estilos de aprendizaje por parte de los alumnos y/o del profesor. De ahí la calidad que tiene el rol del profesor y las habilidades que maneje para la construcción del conocimiento en el aula, ya que este tiene que conservar habilidades no solo en su área de conocimiento sino también en su didáctica. Lo anterior implica el diseño de estrategias que se ajusten tanto a los diferentes ritmos de aprendizaje como a los intereses de los niños (Iglesias, 2012). Es de tener en cuenta que el proceso educativo se encuentra en un proceso de cambio y transformaciones propiciadas por la revolución tecnológica que enfrentamos hace ya varias décadas, lo cual ha causado que la realidad de las instituciones y de las aulas cambien, por tanto, los métodos, modelos, estrategias que se usaban antes no influyan de la misma manera en los estudiantes. Así, el aula de clases de geometría está llamado a contextualizarse y a innovar, de manera que esté en la misma sintonía de cómo está configurada la mente de los estudiantes, siendo éste el centro y enfoque del aprendizaje.

Lo anterior hace que los problemas con la geometría se produzcan en niños y niñas, debido a la falta de motivación a causa de la actual enseñanza de esta materia que puede llegar a ser considerada como monótona y aburrida para muchos estudiantes, así como la ausencia de interés para la resolución de problemas matemáticos, en donde los conceptos se alejan de la práctica, haciendo que se genere un bajo rendimiento académico y un bajo aprendizaje en esta asignatura.

1.3 Formulación del Problema

¿Es posible optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría gracias a la implementación de la danza y de actividades basadas en el Modelo Van Hiele?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general. Determinar la influencia de la danza como herramienta mediadora en la enseñanza de la geometría.

1.4.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos se muestran a continuación:

Diseñar estrategias pedagógicas cuyo eje principal sea la danza para la transmisión de los conocimientos geométricos en la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos.

Plantear la implementación del Modelo Van Hiele como un apoyo pedagógico en la enseñanza de la geometría gracias a sus niveles de aprendizaje.

Realizar un análisis comparativo entre el grupo experimental y el grupo control, considerando la implementación de la danza y el conocimiento adquirido por los estudiantes de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos.

1.5 Justificación

La danza y las matemáticas se relacionan a través del tiempo en el espacio, experimentando el tiempo y el espacio en una relación irreductible, en donde la danza puede verse relacionada con la geometría haciendo combinaciones de movimientos de círculos, líneas, y diferentes figuras. De esta manera, siguiendo a Lopez (2013), puede decirse que tanto la matemática como la danza asientan sus principios en las operaciones básicas y axiomas fundamentales de la geometría, para que en el momento de solucionar un problema o danzar libremente, tengan herramientas y habilidades a su disposición. Dicho en palabras de Márquez (citado por Mórelo, 2018):

La danza, permite mediante una serie de secuencias y diversos movimientos corporales no verbales y un conjunto de patrones determinados que con propósitos rítmicos permite observar y plantear operaciones matemáticas basadas en los movimientos del cuerpo, los cuales juntos con principios de la física pueden llevar a un cálculo exacto del movimiento realizado. (p.5)

Por este motivo resulta de gran importancia la enseñanza de la geometría en los ciclos de primaria, pues al encontrarse una mayor flexibilidad en el niño de acuerdo al enfoque piagetano, se pueden inmiscuir mejor los conocimientos en su sistema de aprendizaje. Asimismo, la geometría no solo se trata de enseñar fórmulas y teorías, sino que es una materia que favorece el desarrollo intelectual de la persona, ayudándole a fortalecer su pensamiento espacial y abstracto y, por ende, a solucionar problemas con mayor efectividad. Adicionalmente las matemáticas ayudan al desarrollo de valores en los niños y niñas, encaminado a definir patrones para guiar su vida de una manera coherente, buscando la exactitud en los resultados, de una adecuada una comprensión a través del manejo de símbolos, y la capacidad de la percepción y de la creatividad

(De La Osa, 2019).

En ese sentido, debe existir una receptividad apropiada por parte de los estudiantes para recibir las enseñanzas, y un interés genuino que lleve a los docentes a innovar en su metodología de enseñanza y en las estrategias pedagógicas en el aula de clase. Por tal motivo, en este proyecto de investigación se propone a la danza como una herramienta mediadora para enseñar los conocimientos geométricos, puesto las evidencias científicas en el área demuestran que es un método que atrae y despierta la atención de los estudiantes. Así, se busca incorporar las danzas a la enseñanza de la geometría como una estrategia pedagógica, facilitando a los docentes de educación básica primaria la comprensión y solución de problemas geométricos a los niños y niñas de la institución, teniendo como propósito incrementar el nivel de desempeño de los estudiantes en esta asignatura, y a su vez motivando y estimulando el proceso de enseñanza.

Al hablar específicamente de la población objeto de esta investigación, la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos en el grado cuarto cuenta con 34 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 8 y 11 años, los cuales la mayoría de ellos presentan alguna dificultad en el área de matemáticas, evidenciado en los resultados tanto externos como internos realizados en la institución. De aquí surge una necesidad clara de requerir un apoyo docente y nuevas metodologías que lleven al estudiante a percibir el área de matemáticas como una fuente rica de conocimientos no solo para su entorno educativo, sino para su vida cotidiana fuera de él. Por ende, el desarrollo de este trabajo permitirá a los estudiantes de la institución mejorar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas a través de la danza, logrando las competencias matemáticas necesarias para obtener buenos resultados académicos favorables, así como beneficios a nivel institucional. Asimismo, a nivel social este proyecto pretende generar un impacto positivo en otras instituciones académicas debido a la innovación de la intervención en el

aula de clase, y sirviendo como ejemplo para otros docentes incluso del mismo centro educativo y de otras áreas del conocimiento.

Paralelamente, un aspecto importante de la investigación en curso es el hecho de desarrollarse en plena situación pandémica por el virus SARS – Covid 19, lo cual repercutió en la presencialidad de las clases y llevó a la institución a decretar clases virtuales. Por ende, tanto los docentes como los estudiantes tuvieron que hacer uso de las herramientas TICs y acoplarse a una nueva metodología de enseñanza. No obstante, esto no representa un problema para su desarrollo sino que precisamente, una de las implicaciones prácticas que este trabajo aporta se sustentan, como lo expresan Riveros, Mendoza & Castro (2011), en que la geometría es uno de los primordiales campos en que se puede trabajar manipulando los sistemas hipermedias (que procesan contenidos soportados en imágenes, textos, videos...) ya que esta cátedra quizás más que cualquier otra disciplina, requiere una buena codificación y organización de la información, así como simulaciones que provean la comprensión de los variados conceptos, aportando al desarrollo de muchos procedimientos matemáticos. Como pretensión entonces se desea que gracias a esta investigación, el estudiante pueda llevar un conocimiento práctico de la geometría a la vida real por medio de la danza, aprendido mediante las herramientas TICs y una correcta pedagogía por parte del docente investigador.

Así pues el beneficio académico de este trabajo investigativo está justificado en el reforzamiento de estas competencias en los niños y niñas de Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos, en donde según el Ministerio de Educación Nacional (2006), la educación debe tener como intención que los estudiantes obtengan las competencias idóneas para lograr, manejar, y emplear operaciones matemáticas, a través de la abstracción, explorando nuevas representaciones que en esta materia están relacionadas.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

En este apartado de la investigación se exponen los aspectos teóricos que enmarcan el presente estudio: los antecedentes internacionales, nacionales y regionales que guardan relación con el objeto de análisis, las bases teóricas que sustentan la investigación, el marco conceptual con los principales términos y consideraciones a nivel teórico, el marco contextual en el cual se describe a la Institución en la que se realizó la intervención educativa, el marco legal que expone los elementos constitucionales y de la Ley General de Educación y, finalmente, el glosario de términos, la definición de hipótesis y la sistematización de variables.

2.2 Antecedentes

2.2.1 Antecedentes internacionales. Uno de los estudios realizados a nivel internacional tomado como antecedente de investigación fue realizado por Bejarano en el año 2015 en España y tiene por nombre “Las Matemáticas y El Arte: Propuesta de Investigación”. Este proyecto tuvo como objetivo principal diseñar una propuesta de intervención didáctica a través de diferentes estrategias artísticas que permitiera la enseñanza de los contenidos matemáticos en el segundo ciclo de Educación Infantil, con estudiantes de cinco años de edad. Para ello se realizó una revisión literaria y se propuso una guía pedagógica con distintas actividades a implementar por los docentes. Lo anterior permitió que se produjera un aprendizaje significativo en los participantes, a través de conceptos como el constructivismo y la interdisciplinariedad de los contenidos académicos, logrando una propuesta metodológica susceptible a los cambios pertinentes y las adaptaciones que los docentes deseen darle de acuerdo a su contexto en particular.

Por otro lado, se encuentra el estudio “La Geometría En Las Danzas Folklóricas Argentinas” y fue realizado en Argentina por Sardella (2004). En él, se aborda una profundización entre la relación que tiene la geometría con otras áreas para lograr integrarla a la práctica docente de una manera más acertada. De esta manera, se conceptualizan las danzas típicas del país y se evalúan los principales patrones de baile, en donde claramente se evidencian estructuras geométricas y, finalmente, se realiza una propuesta metodológica para que el docente genere una apertura a integrar la materia de la geometría con otras áreas de enseñanza.

Asimismo, un artículo realizado por Arceo (1999), señala un estudio exploratorio denominado “¿Problemas de Geometría o Problemas con la Geometría?” realizado en Aguascalientes, México con estudiantes de quinto grado de primaria en una zona semi-rural. En este, se consigna una entrevista realizada a 30 maestros de primaria y los resultados de los 23 estudiantes frente al planteamiento de casos y situaciones que involucraban en pensamiento geométrico, basados en unas actividades propuestas por Guy Brosseau. Como resultado se obtuvo que, pese a los avances curriculares que la geometría ha tenido en México, se continúa abordando la geometría de manera estática simplemente procurando asociar los nombres a las figuras y memorizando su trazado de manera automática. Asimismo, pocos docentes le dan la trascendencia necesaria a la geometría, puesto que no la identifican con la resolución de problemas sino únicamente con la memorización mencionada anteriormente. Ahora bien, en el caso de los alumnos pudo evidenciarse que, si bien reconocen las figuras, tienen dificultad para relacionarlas con las características y no las identifican como parte importante a la hora de reproducirlas en un papel, lo cual lleva a proponer a los investigadores que se incorpore un nuevo sistema de enseñanza más adecuado a las necesidades de los estudiantes y que logre estimular su creatividad y mejorar su conexión empírica con la geometría.

2.2.2 Antecedentes nacionales. A nivel nacional, encontramos en Colombia diferentes investigaciones que han contemplado la enseñanza de la geometría a través de la danza y que sirven como referentes para la investigación en curso. Una de ellas fue realizada por Mórolo (2018), titulada “desarrollo del pensamiento espacial a través de la danza para potenciar competencias euclidianas empleando el modelo de Van Hiele” en la ciudad de Medellín, Antioquia. Su objetivo central era determinar si al implementar la danza y el modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría, se detectaba una mejoría en el aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes. En ella, se realizó una investigación cuantitativa, cuasiexperimental, exploratoria, de tipo aplicada y transversal, en donde se seleccionó una muestra de 72 estudiantes y se dividieron en tres grupos. A quienes pertenecían al primer grupo, G1DVH, se les enseñó la danza y se les aplicó el Modelo Van Hiele; los del segundo grupo G2HV, únicamente recibieron la aplicación del Modelo, y el tercer grupo, G3, no tuvo intervención ni de danza ni del modelo. De esta manera al finalizar la investigación y realizando una comparación estadística entre los tres grupos, pudo evidenciarse que existe un mejor rendimiento cuando se aplican tanto la danza y el modelo Van Hiele debido a que permite un incremento en la motivación del estudiante por aprender geometría, así como una mayor facilidad para recordar conceptos e integrarlos a la vida cotidiana.

Seguidamente, la investigación realizada por Gutiérrez (2019), lleva por título “Etnomatemática al aula: la danza como medio en la relación cultura y escuela”. Su objetivo principal consistió en desarrollar una propuesta de enseñanza que involucrara los aspectos geométricos de la danza folclórica con la enseñanza de la matemática en el aula de clases. Para ello se desarrolló un enfoque cualitativo con el método de investigación-acción cooperativa, en donde se logró como resultado una incorporación exitosa de los elementos geométricos a

coreografías diseñadas por los mismos estudiantes en el aula de clase, y la exploración del ambiente y del trabajo en equipo. Otro elemento principal encontrado fue la sincronización de estos aforismos de la danza con el ritmo, en donde la música hacía parte fundamental de la coordinación y la comunicación entre los estudiantes. De esta manera, se logró consolidar una propuesta metodológica convergente de etnomatemática, haciendo uso de aforismos y del texto matemático.

Finalmente, se encuentra una investigación denominada “Aplicación de la geometría en el arte, una nueva manera de asociar conceptos y medidas” realizada por Morales (2016). Se trata de una investigación acción en el aula, en donde mediante del diario de campo y la observación directa, se registraron los avances en la enseñanza a una muestra de 50 estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Gimnasio Campestre La Consolata. El objetivo de dicha investigación era lograr una mayor motivación en el aprendizaje de la geometría mediante la implementación de estrategias metodológicas que incluyeran el arte y la creatividad. Finalmente, gracias a la intervención realizada se logró una mayor consciencia por parte de los estudiantes acerca de la importancia de la geometría y se llegó a la conclusión de que, en definitiva, la relación estudiante-docente resulta clave para el proceso de enseñanza.

2.2.3 Antecedentes regionales. Encontrar investigaciones realizadas en la zona más cercana a este estudio, requirió de un poco más de profundización y exploración, lo cual puede indicar que Norte de Santander y sus alrededores requieren tener muchos más estudios que permitan el avance en el pensamiento geométrico. Uno de los estudios encontrados se denomina “Unidades didácticas de perímetro y área de polígonos como estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico”, realizado por Caballero & Villamizar (2018), en el Instituto Técnico Nacional de Comercio de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. Esta investigación tuvo como objetivo

“implementar unidades didácticas de perímetro y áreas de polígonos para el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes de sexto grado” (p.4). Para ello se llevó a cabo una metodología cualitativa de investigación-acción, en una muestra de 35 estudiantes de la Institución. Al finalizar el estudio, se llegó a la conclusión de que resulta de vital importancia antes de cualquier intervención, establecer un diagnóstico de las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje, para luego proponer un plan de acción que posibilite un mejor rendimiento, basado en los lineamientos de MEN y del programa curricular. De esta manera, la implementación de unidades didácticas permitió al estudiante involucrarse como sujeto de su propio aprendizaje y constituyó una herramienta fundamental para la conceptualización del perímetro y el área de polígonos.

En segundo lugar, el estudio “Déficit en el pensamiento espacial y su repercusión en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de básica primaria colegio Integrado la Llana, Tibú – Norte de Santander” de Gonzáles (2021), tuvo como objetivo identificar las dificultades en el desarrollo espacial y las consecuencias que éste produce en el aprendizaje de los estudiantes a nivel geométrico. Para ello se diseñó una investigación cualitativa de tipo descriptivo en una muestra de ocho docentes y dieciséis estudiantes de la Institución Educativa mencionada. Los resultados del estudio indican la poca importancia que se le da a la geometría al dejarla como la temática final del año, aspecto que ocasiona su poca profundización; asimismo, se encontró que los docentes son “toderos”, es decir que no cuentan con el conocimiento especialista en la materia y que, quienes lo poseen, manejan métodos tradicionalistas de enseñanza. Es por ello que esta investigación invita a la reflexión pedagógica a los docentes del área matemática y a la institución para estar más atentos a estos casos y ejercer un plan de acción asertivo en la educación.

En último término, González (2010), realizó una investigación en estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas e Informática de la Universidad Francisco de Paula Santander, denominada “Aplicación del Modelo Van Hiele Para la Enseñanza de la Geometría Analítica”. Para ello se realizó una metodología con grupo control y grupo experimental, en donde al último se le implementó el modelo Van Hiele con sus cinco niveles de aprendizaje: reconocimiento o visualización, nivel de análisis, clasificación o abstracción, deducción y rigor. De esta manera, se realizó una actividad evaluativa por cada fase a modo de prueba de acuerdo a los indicativos de cada nivel, generando como resultado un aumento en el interés psicoafectivo por parte de los estudiantes hacia la materia de Geometría Analítica y un mayor rendimiento por parte de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental en comparación al grupo control, con lo cual se recomienda continuar con la aplicación del Modelo Van Hiele en la enseñanza de la materia mencionada, aún más considerando que ésta se imparte en el primer semestre de Universidad.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Teoría constructivista. Dentro la pedagogía contemporánea, han existido numerosas teorías y modelos explicativos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, que buscan determinar las mejores herramientas para su efectividad en la educación. Aspectos como la actitud del docente, el aspecto psicoafectivo del estudiante hacia la materia, un ambiente de aprendizaje seguro y un rol de acompañamiento de los padres de familia, han sido fundamentales dentro de lo que hoy en día se considera una de las teorías más importantes de enseñanza, llamada Constructivismo.

En palabras de Saldarriaga, Bravo & Loor (2016), “el constructivismo concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo día con día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso se realiza de manera permanente y en cualquier entorno” (p.4). Esto sitúa al individuo como constructor de su propio conocimiento, capaz de asimilar la información y de crear nuevos códigos de vida a partir de lo que aprende en un aula de clase. Lo anterior indica que la educación no debe ser solo una transmisión de conocimientos que lleven a memorizar ciertos temas, sino que en cada conocimiento impartido en un aula de clase debe existir una oportunidad para que el alumno explore y contraste sus preconceptos con los nuevos adquiridos.

Ante esta descripción, existe un referente sobresaliente y representativo en la psicología del Siglo XX. Se trata de Jean Piaget (1896-1980), epistemólogo, biólogo y psicólogo suizo, autor de la teoría constructivista del aprendizaje, en donde plantea dos procesos de suma relevancia para el aprendizaje: la asimilación, que hace referencia al modo en que el ser humano afronta e interpreta un nuevo estímulo externo de acuerdo a los esquemas mentales que hasta el momento ha construido; y la acomodación, conocido como el proceso por el cual se modifican los esquemas antiguos y se da paso a un nuevo aprendizaje para el individuo. En el transcurso en que se dan los procesos anteriormente mencionados, el individuo va buscando generar un equilibrio (homestasis) tratando de tener el control del mundo externo. Asimismo, el autor planteó la Teoría del Desarrollo Cognoscitivo, en donde establece unas etapas presentes en el crecimiento evolutivo del niño. Tomado de Linares (2007), se muestra su descripción en la tabla 1:

Tabla 1. Etapas de la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget

Etapa	Edad	Características
Sensoriomotora El niño activo	Del nacimiento a los 2 años	Los niños aprenden la conducta propositiva, el pensamiento orientado a medios y fines, la permanencia de los objetos.
Preoperacional El niño intuitivo	De los 2 a los 7 años	El niño puede usar símbolos y palabras para pensar. Solución intuitiva de los problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez, la centralización y el egocentrismo.
Operaciones Concretas El niño práctico	De 7 a 11 años	El niño aprende las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.
Operaciones Formales El niño reflexivo	De 11 a 12 años en adelante	El niño aprende sistemas abstractos del pensamiento que le permiten usar la lógica proposicional, el razonamiento científico y el razonamiento proporcional.

Cabe aclarar que, en cada etapa, el niño va aprendiendo cualitativamente de forma diferente. No es posible, de acuerdo a Piaget, saltarse alguna de estas etapas, sino que todas conllevan un orden lógico y secuencial. A medida que un individuo pasa a la siguiente etapa, no retrocede a la anterior, sino que su manera de pensar y de interpretar la información varía de acuerdo a la etapa en que se encuentre. Finalmente, a propósito de las edades, puede que a algún niño le signifique una diferencia relativa entre los tiempos que es especifican, pero Piaget las estableció como lo representa la tabla 1 a manera general como una base de su teoría.

2.3.2 Aprendizaje significativo. La teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1918-2008) se ocupa de los procesos y elementos que conforman el ejercicio de aprender en un ambiente educativo. Esta teoría “pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación” (Ausubel, citado por Rodríguez, 2004, p.12). Lo anterior indica que, a comparación de las perspectivas conductistas, en este enfoque no se percibe al ser humano como un ente pasivo y únicamente receptor, sino como una persona capaz de recibir un conocimiento y de darle una significancia

personal, de lo cual además dependerá la duración y perpetuación de esa información a lo largo del tiempo. Al aplicar esta teoría de manera efectiva, el docente garantizará que el conocimiento perdure y genere un verdadero impacto en la vida del estudiante, y no que sea solo algo que memorice por un tiempo y que luego de unos días o semanas sea olvidado por el mismo.

Por su parte, Novak (citado por Cañaverall, Nieto & Vaca, 2020), expresa que “cualquier evento educativo es [...] una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor” (p.28). Esto le brinda a la educación el componente psicoafectivo que determina a su vez la disposición y la actitud del estudiante hacia el aprendizaje. Es decir, si el alumno no encuentra el ambiente adecuado, la motivación por parte del profesor y las herramientas indicadas para construir él mismo su aprendizaje, la enseñanza será realizada en vano y no ejercerá un impacto permanente en el aprendiz. En cambio, si se cuentan con los elementos adecuados y la actitud correcta por parte de ambos, docente y estudiante, se producirá un aprendizaje significativo como resultado. Ya lo planteaban Cañaverall et al. (2020), al mencionar que:

Ausubel (1969; 1976) define el aprendizaje como la apropiación inmutable de un cuerpo de conocimiento; en tal sentido, el ser humano debido a su naturaleza se encuentra en constante disposición para aprender, lo que hace necesario que maestro en el entorno escolar tome este conocimiento previo para afianzarlo con el nuevo conocimiento que pretende impartir, con el fin de llegar a tener un aprendizaje significativo por parte del alumno. (p.21)

De esta manera, los preconceptos que el estudiante tiene son utilizados como una herramienta por el docente, con el fin de que sobre esa base se construyan y edifiquen nuevos pensamientos y saberes en el aprendiz. No se enseña algo por el mero hecho de cumplir con unos contenidos

curriculares, sino por propender a una secuencia realista en los procesos del pensamiento.

2.3.3 Práctica pedagógica. El MEN (2016), concibe a la práctica pedagógica como “un proceso de auto reflexión, que se convierte en el espacio de conceptualización, investigación y experimentación didáctica” (p.11) por parte del docente, en donde éste aborda conocimientos de manera integral y articulada, enriqueciendo de esa manera el saber enseñar. Esto quiere decir que la práctica pedagógica no depende solo de la disposición y los saberes del docente, sino que influyen algunos factores importantes en su desarrollo. Estos son: (a) los docentes, (b) el currículo, (c) los alumnos, y (d) el proceso formativo (Díaz, 2006). Es así como todos estos elementos entran a jugar un papel importante en el ejercicio del saber: los docentes desde sus perspectivas y opiniones personales más sus conocimientos teóricos, sus maneras de enseñar y su apertura a nuevas metodologías; el currículo establecido por la institución versus la manera tradicional de enseñar en el colegio; los alumnos y sus disposiciones ante una materia o docente específico, así como su realidad actual en sus hogares; y el proceso formativo de acuerdo al rendimiento académico y exigencias de la educación.

2.3.4 Etnomatemática. La etnomatemática, definida por D’Ambrosio (citado por Blanco (2006), es “la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros” (p.2). Esto quiere decir que es la unión entre la matemática como ciencia y la antropología como aspecto que considera la cultura y la historia de una sociedad en específico. Esta manera novedosa de contemplar la matemática, se establece una posibilidad de incorporar la cultura de una comunidad (sus danzas, artes, arquitectura) con los conceptos matemáticos y geométricos de una manera articulada, entendiendo que la una es necesaria para comprender a la otra y permitiendo a los habitantes integrar conceptos matemáticos a su vida

diaria.

2.3.5 Enseñanza de la geometría. Partiendo de la importancia que tiene aprender sobre geometría para la vida cotidiana, puesto que son conceptos con los que normalmente el ser humano se relaciona (en su casa encuentra objetos geométricos, le ayuda a identificar objetos de acuerdo a sus características), además de que se pueden aplicar en el aprendizaje de otras áreas de la matemática y que, asimismo le permite al estudiante desarrollar su percepción del espacio y el desarrollo de habilidades a nivel abstracto, claramente resulta necesario considerar y cuestionar cómo se está llevando a cabo la enseñanza de la misma. En ese orden de ideas, García & López (2008) afirman que:

El aspecto formativo de la enseñanza de la Geometría es tan relevante como el aspecto informativo, es decir, los procesos de pensamiento que los alumnos desarrollan con un adecuado tratamiento de la Geometría en clase son tan importantes como el aprendizaje de los contenidos geométricos. (p.30)

Esto significa que la enseñanza de la geometría debe brindar el espacio y las herramientas adecuadas para la transmisión de los conocimientos, puesto no se trata únicamente de enseñar conceptos a memorizar, sino una integración correcta de los conceptos a la vida del alumno.

2.4 Marco Conceptual

2.4.1 Geometría. En su componente histórico, la geometría nace como una herramienta funcional para los egipcios, como implemento para medir la tierra dadas las inundaciones que presentaba el río Nilo. De hecho, siguiendo a Godino (2002), el origen etimológico de esta palabra es “medida de la tierra”. Sin embargo, como plantea el mismo autor, hoy día el concepto

de geometría va mucho más allá de medir la tierra. Fueron los griegos quienes comenzaron el estudio de las formas, identificando sus características y relacionando unas con otras en sus composiciones. De esta manera, con el paso del tiempo se ha designado a la geometría el estudio de las figuras geométricas (círculo, triángulo, cuadrado, polígono, etcétera) y se han establecido ciertas reglas y términos que identifican estas abstracciones y conceptos en la sociedad.

Son muchos los personajes que aquí se pueden destacar, quienes lograron que la geometría pasara a hacer de simple utilidad inmediata, a constituir una representación teórica mucho más trascendental. Entre ellos, tomando como referencia a Pinasco, Amster, Saintier, Laplagne & Saltiva (2009), se resaltan los aportes de:

Thales, alrededor del año 600 a.C., calcula la altura de las pirámides egipcias y también predice eclipses; Eratóstenes (276-194 a.C.) calcula el radio terrestre con gran precisión, e incluso estima la distancia al Sol y a la Luna; podríamos dedicar un libro completo a los inventos de Arquímedes (287-212 a.C.) y al papel que jugaron en la guerra entre Roma y Cártago, cuando trabajó en la defensa de Siracusa, la isla donde vivía. (p.15)

Posterior a estos hallazgos, se encuentra otro hito importante para la historia de la geometría. Se trata de Pitágoras, quien pudo conjuntar el aspecto numérico de las matemáticas con el aspecto geométrico de las figuras. Así, se comenzaron a estudiar las implicaciones abstractas de los conceptos y se llevó el estudio de la geometría a un nivel más proyectivo. Sin embargo, otro punto inflexivo para la geometría se generó al producirse los Elementos de Euclides, los cuales consistieron en unos cuantos axiomas sencillos pero lógicos. Basados en Pinasco et al. (2009), los elementos son de dos tipos, unos de carácter general (noción comunes) carácter general (noción comunes) y los otros de carácter geométrico (postulados), los cuales se pueden

observar en la tabla 2:

Tabla 2. Elementos de Euclides

Nociones Comunes	Postulados
1. Cosas iguales a una misma, son iguales entre sí.	1. Por dos puntos puede trazarse una recta.
2. Si a iguales se agregan iguales, los todos son iguales.	2. Una recta dada puede extenderse indefinidamente.
3. Si de cosas iguales se restan cosas iguales, las restas son iguales.	3. Dado un centro y un radio puede trazarse un círculo.
4. Cosas coincidentes son iguales entre sí.	4. Todos los ángulos rectos son congruentes a uno dado.
5. El todo es mayor que la parte.	5. Si dos líneas cruzan una tercera de tal manera que la suma de los ángulos interiores en un lado es menor de dos ángulos rectos, entonces las dos líneas deben cruzarse una a la otra de ese lado, prolongadas lo suficiente.

Considerando las diferentes teorías planteadas en geometría, de acuerdo a Várilly (1995) llegó un punto en la historia en donde era válido afirmar que existen diferentes tipos de geometrías. Entre ellas se pueden resaltar las siguientes descritas en el esquema de Klein:

Euclidiana. El conjunto es el plano usual. Las simetrías posibles son traslaciones, rotaciones, reflexiones, y dilataciones. Unos invariantes típicos son la medida de un ángulo, la proporción entre dos segmentos, y el paralelismo de rectas.

Hiperbólica. El conjunto es un disco sin frontera. Las simetrías posibles son las transformaciones circulares del disco (que llevan unos arcos de círculo en otros). Unos invariantes típicos son la medida de un ángulo y la longitud de un segmento.

Elíptica. El conjunto es una esfera. Las simetrías posibles son las rotaciones del círculo y las reflexiones ecuatoriales. Unos invariantes típicos son la medida de un ángulo y la longitud de una cuerda.

Posicional. El conjunto es el plano usual, amplificado por una recta de “puntos en el infinito”. Las simetrías posibles son las “colineaciones” (que llevan rectas en rectas). Un invariante típico es la “razón doble” de cuatro puntos colineales. (p.30)

Sin duda alguna, al remontarnos a la historia de la geometría se puede detallar cómo, a pesar de la poca tecnología y las herramientas rudimentarias con las que podían contar estos experimentadores, muchos de los hallazgos que se realizaron hoy día cuentan con vigencia a pesar del paso del tiempo. Hoy día, la geometría hace parte del currículo que se aplica en las escuelas buscando que no solo cierta parte de la población pueda estudiarla, sino que incluso llegue a constituir un conocimiento fundamental, parte de la vida cotidiana de la sociedad. Efectivamente, todo cuanto rodea al ser humano dota de este componente geométrico. Nada más basta con admirar la arquitectura de los edificios, los implementos del hogar, el aspecto cultural de las comunidades y, por encima de todo, los paisajes y ambientes que se encuentran en la Naturaleza.

2.4.2 Modelo Van Hiele. Existen dentro de la geometría diferentes teorías y modelos explicativos que pretenden exponer cómo funciona el aprendizaje de los conocimientos geométricos y cuáles son los elementos más importantes que se involucran en él. Sin duda alguna, uno de los modelos postulados más relevantes es el realizado por los profesores Dina y Piere Van Hiele. Basados en Fouz (2016), los autores alrededor de los años cincuenta desarrollaron este modelo que, si bien no es tan reciente, cada uno de sus fundamentos permanecen vigentes en la actualidad y enmarcan cinco niveles de pensamiento (desde el nivel 0 hasta el 4, por la nomenclatura mayormente utilizada). Estos son expuestos en la figura 1:

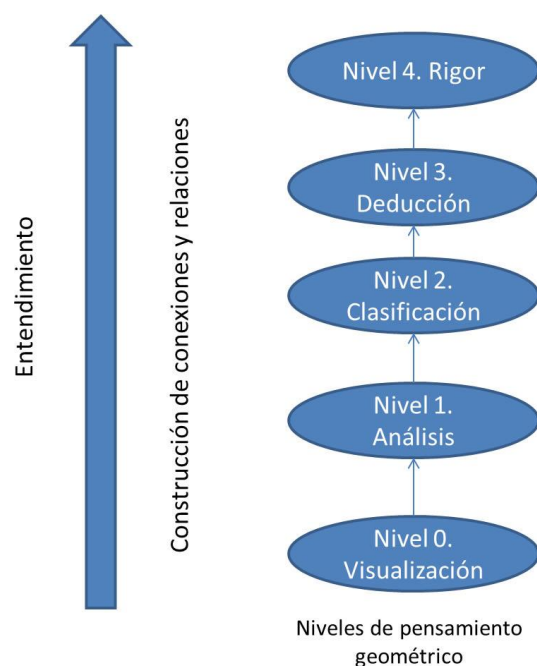


Figura 1. Niveles de pensamiento geométrico y su relación con el entendimiento

Fuente: Barrera & Reyes, 2015.

De acuerdo a los autores, cada uno de estos niveles se presenta por enseñanza (esto es por algún conocimiento específico) y se lleva a cabo de manera progresiva, lógica y continuada, es decir: no se puede pasar a un nivel sin adquirir las habilidades del anterior, lo cual solidifica el aprendizaje. Asimismo, este modelo es independiente de la edad y señala que no hay una única forma mágica de pasar de un nivel a otro, sino que la enseñanza debe acoplarse a los saberes del estudiante y, a partir de allí, fomentar el surgimiento de nuevas capacidades cognitivas. Al respecto, los docentes españoles Jaime & Gutiérrez (citados por Chavarría, 2020) compendian las ideas principales de este modelo de la siguiente forma:

Permite identificar diferentes niveles de razonamiento en los discentes respecto a un campo temático en la geometría, sólo se podrá comprender aquellos conceptos que correspondan a un nivel de razonamiento geométrico, de la misma manera un concepto matemático no podrá

ser aprendido sino se le enseña al estudiante de acuerdo a su nivel actual de razonamiento geométrico, por lo que será necesario desarrollar y esperar a que alcance el nivel de razonamiento requerido para abordarla; sin embargo, es posible ayudarlo a través de una enseñanza adecuada de la geometría, para que desarrolle y avance lo antes posible a razonar de una manera más adecuada. (p.3-4)

De tal manera, Guillén (2004), describe las características de los niveles del modelo de la siguiente manera:

2.4.2.1 Nivel 0 - visualización o reconocimiento. En este nivel se perciben los objetos en su totalidad y como unidades; se pueden detallar los objetos por su apariencia externa, distinguiendo las semejanzas o diferencias entre sí; y no se cuenta aún con la capacidad de identificar las propiedades características de los elementos.

2.4.2.2 Nivel 1 – análisis. Los estudiantes con este nivel pueden describir las partes y las propiedades de los objetos, pero no cuentan con la capacidad de generalizar las características con otras figuras; se pueden referir a los componentes de los objetos, pero esto puede darse de manera muy ligera o muy excesiva; y la experimentación puede otorgar una capacidad de deducción de nuevas características de las figuras.

2.4.2.3 Nivel 2 – clasificación, ordenación o deducción informal. Ya en este punto se cuenta con la habilidad de relacionar objetos de acuerdo a sus componentes; existe un entendimiento acerca de lo que es una definición matemática y sus requisitos; se parte del razonamiento informal para explicar una característica; y se comprenden las enseñanzas del docente pero aun no se concibe en total medida la estructura axiomática de la geometría.

2.4.2.4 Nivel 3 – deducción formal. Finalmente, referenciando a Chavarría (2019):

En este nivel los estudiantes pueden emplear un lenguaje geométrico formal y preciso para definir, clasificar y demostrar propiedades, las demostraciones lo realizan mediante razonamientos deductivos formales, asimismo pueden realizar conjeturas e intentan verificarlas empleando demostraciones. (p.5)

Lo cual indica que la experimentación, el poner a prueba un conocimiento en la realidad hace parte vital de este nivel, en donde el estudiante alcanza el nivel mayor de lógica formal.

2.4.2.5 Nivel 4 – rigor. Este último nivel puede llegar a no ser considerado por algunos autores, debido a que como lo plantean Alsina, Fortuny & Pérez (1997); Gutiérrez & Jaime (citados Vargas & Gamboa, 2012), este nivel “solo se desarrolla en estudiantes de la Universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría” (p.10). En este punto el ser humano ha alcanzado un grado de abstracción óptimo para los procesos geométricos y está capacitado para comprender todos los axiomas de la geometría.

Como se puede observar, en cada nivel el estudiante va consolidando su aprendizaje de una manera más madura. No obstante, como se menciona en la parte teórica de esta investigación, el desarrollo cerebral influye grandemente en la adquisición del aprendizaje. Por ello, en este proyecto solo se tendrán en cuenta los tres primeros niveles del Modelo Van Hiele, los cuales son pertinentes al proceso de desarrollo del niño. Como lo indica Mórelo (2012):

Los tres primeros niveles de aprendizaje (visualización, análisis y deducción informal) son suficientes y necesarios para alcanzar los objetivos propuestos en la educación básica primaria. Mientras que los dos niveles superiores (deducción formal, y rigor) son los

requeridos para hacer inferencias, producir y demostrar nuevos conocimientos y van más allá de los alcances pretendidos por la educación básica. (p.22)

Por tal motivo, los dos últimos niveles no serán considerados para la intervención educativa en la enseñanza de la geometría.

2.4.3 La danza. “Hemos danzado desde que pusimos un pie en este mundo” (Chaiklin; citado por Martinez, 2016, p.1).

El ser humano, en su búsqueda de expresar sus emociones y pensamientos y de querer comunicarlos a los demás, ha encontrado diferentes expresiones artísticas para lograr su cometido. Una de ellas es la danza, la cual ha hecho parte de la historia de todas las comunidades en sus componentes culturales, místicos, religiosos y artísticos. Debido a que son muchos los usos que puede tener y que para cada sujeto puede representar algo diferente de acuerdo a su subjetividad, la danza ha contado con múltiples definiciones a lo largo del tiempo. A continuación citaremos algunas de las más relevantes:

“Una sucesión rítmica de movimientos corporales cuya comprensión como secuencia de danza depende del contexto social dado” (Henckmann & Lotter; citado por Escudero, 2013, p.2).

Podemos definir la danza como arte en producir y ordenar los movimientos según los principios de organización interna (composición en movimientos en sí mismos) y estructuras (disposición de movimientos entre sí) ligados a una época y a un lugar dado, con el fin de experimentar y comunicar un mensaje literal, como el ballet. (Québec; citado por García, 1998, p.10)

La danza puede definirse como la actividad espontánea de los músculos bajo la influencia de alguna emoción intensa, como la alegría social o la exaltación religiosa. También puede definirse como combinaciones de movimientos armónicos realizados sólo por el placer que ese ejercicio proporciona al danzante o a quien le contempla. Se trata de movimientos cuidadosamente ensayados que el danzante pretende representen las acciones y pasiones de otras personas. En su sentido más elevado, parece ser para el gesto-prosa lo que el canto para la exclamación instintiva de los sentimientos. (Smith & Filson; Leese & Packer; citado por García, 1998, p.23)

“El arte de la danza consiste en mover el cuerpo dominando y guardando una relación consciente con el espacio e impregnando de significación el acto o la acción que los movimientos desatan” (Dallal, 2007, p.3).

Así entonces, la danza es el cuerpo en movimiento. Independientemente de si se cuenta con música de fondo, o si se hace en grupos o individual, o del motivo que haya detrás de sí, la danza ha hecho parte de la vida desde las antiguas civilizaciones. Por ello, nos adentraremos un poco en la historia para revisar su evolución.

2.4.3.1 La danza en la antigüedad. Las pinturas rupestres más antiguas en donde se refleja algún indicio sobre la danza, han sido encontradas en España y en Francia. En ellas, se evidencian los acercamientos que las civilizaciones daban hacia los ritos religiosos y místicos, en donde el movimiento del cuerpo hacía parte fundamental de sus ceremonias. De acuerdo a Caballero (2016), las siguientes ilustraciones son las más antiguas:

Gruta de le Gabillou - la Dordoña, Francia. En ella se puede observar una figura de perfil con las piernas en un ángulo casi recto flexionadas hacia adelante y recubierta con piel de

bisonte. Según se percibe, está realizando un salto en el sitio.



Figura 2. Imagen en la gruta de le Gabillou

Fuente: Ekain, 2018.

Cuevas de Altamira – Cantabria, España. Estudiar la historia de la danza es estudiar la historia de la civilización. Por ello aunque en esta figura reconocida como la “capilla sixtina del arte rupestre” no se muestra la danza representada, sí se deja entrever los intereses ante el arte que el hombre iba adquiriendo con el paso del tiempo. En ella se representan a diferentes bisontes, puesto que su atención principal iba orientada a la caza.

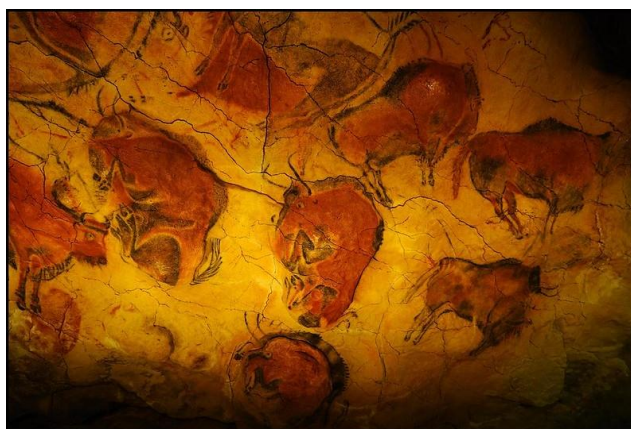


Figura 3. Imagen en las cuevas de Altamira

Fuente: Viola, 2009.

Cueva de Atapuerca – Cantabria, España. En esta ilustración se pueden observar a diferentes mujeres en negro y rojo moviendo sus cuerpos en una ceremonia grupal.



Figura 4. Imagen en la cueva de Atapuerca

Fuente: Caballero, 2016.

Ahora bien, no solo se encuentran evidencias de la danza en estas culturas. Los legados escritos y la tradición oral y cultural nos hablan sobre este arte en las antiguas civilizaciones egipcia, griega y romana. Siguiendo a Caballero (2016), encontramos que en el antiguo Egipto, la danza fue creada por los faraones, las cuales fueron adquiriendo cada vez más profesionalismo hasta el punto en que solo algunos expertos las podían interpretar. Estas hacían parte de ceremonias y rituales que representaban la muerte y la encarnación del dios Osiris.

De esta manera, los griegos que tenían contacto con la cultura egipcia que se iba gestando, fueron los encargados de llevar la danza a la Antigua Grecia. Incluso, llega a decirse que Platón fue un gran conocedor y defensor de la danza griega. Como lo plantea Caballero (2016):

Alrededor de Dionisio, un grupo de mujeres llamadas ménades iban de noche a las montañas, bajo los efectos del vino y celebraban orgías con danzas. Estas incluían, música y mitos que eran representados por actores y bailarines bien entrenados. En el siglo V a.C. las danzas comenzaron a formar parte de la vida social y política. (p.5)

Puede decirse entonces que ya se comenzaban a establecer ciertas normas que regían la danza, puesto que solo los verdaderos conocedores podían ser reconocidos ante la sociedad. Por su lado, en la Antigua Roma la danza demoró más tiempo en ser aceptada por el poder público: no fue sino hasta el año 200 a.C cuando la danza comenzó a hacer parte de las celebraciones, festivales y procesiones. Aun así, se seguía considerando un arte sospechoso e incluso perjudicial, por lo cual se prohibió en las escuelas y se retomó en el año 63 a.C. con la aparición de la pantomima o mímica bajo el mandato del emperador Augusto.

Hasta este momento en la historia puede decirse que la danza logró establecerse como parte de las ceremonias y celebraciones de las comunidades. No obstante, el verdadero realce se produjo con el origen del Ballet. Fue entonces cuando la realeza comenzó a implementar bailes y banquetes lujosos, acompañados de bailarines y artistas que representaban historias mitológicas, dando paso a otras artes como la ópera y el drama poético.

2.4.3.2 Elementos de la Danza. Una experiencia dancística no es fruto del azar, no es algo que sucede solo porque sí sino que a su intérprete lo mueven diferentes componentes para que se logre reproducir la danza como tal. Estos factores no funcionan de manera independiente, sino que se entrelazan unos con otros y eso genera el resultado esperado por el danzante. A continuación, basándonos en Dallal (2007), se estudiarán los elementos más importantes que configuran la danza, entendiendo que el estudiarlos por separados no significa que éstos funcionen de manera individual o independiente, sino que hacen parte un todo que posibilita la actividad de la danza.

El primero de ellos es El Cuerpo Humano, el cual constituye el protagonista de la danza. Solo el ser humano puede comprenderla e interpretarla, aunque a veces los animales muestren señales

de ella. Por este motivo, la experiencia dancística se enmarca dentro de las posibilidades del cuerpo humano dependiendo también de la edad de la persona y de las habilidades que vaya adquiriendo con el paso del tiempo. Esto quiere decir que es un arte que puede aprenderse y desarrollarse a través de la práctica, adecuando el cuerpo para ser más diestro y más hábil en el desarrollo de esta actividad. Dentro de este elemento se resalta también la Cultura del Cuerpo que hace referencia a, además de elementos físicos, a aquellos componentes inmateriales, subjetivos y proyectivos de cada sociedad. Cada grupo social, pueblo o nación ha desarrollado sus propias nociones que le otorgan un significado diferente a la danza. Por ello, existen culturas en donde se danza descalzo (en grupos indígenas donde se honra a la madre tierra) y otras en donde las repeticiones constantes de ciertos movimientos son de vital importancia, no siendo así por ejemplo en la danza contemporánea en donde lo que se busca es la innovación y la búsqueda de nuevas expresiones artísticas a través del baile.

Continuando con los elementos nos encontramos con El Espacio en que se realiza el ejercicio dancístico. No porque la danza necesite determinadas condiciones para existir; de hecho, cualquier lugar en que ésta se practique puede ser propicio si así la persona lo considera. Pero sí es cierto que para algunas civilizaciones, al considerarse sagrada, la danza se condicionaba a ciertos lugares específicos. Aun así, lo importante es entender que el ser humano, al danzar, hace uso de su espacio a su antojo en su aspecto ancho, alto y fondo, logrando crear figuras en el ambiente que lo rodea. Pallasma (citado por Llorente, 2013), expresa al respecto:

Yo enfrento la ciudad con mi cuerpo; mis piernas miden la longitud de los soportales y la anchura de la plaza; mi mirada proyecta inconscientemente mi cuerpo sobre la fachada de la catedral, donde deambula por las molduras y los contornos, sintiendo el tamaño de los entrantes y salientes; el peso de mi cuerpo se encuentra con la masa de la puerta de la catedral

y mi mano agarra el tirador de la puerta al entrar en el oscuro vacío que hay detrás. Me siento a mí mismo en la ciudad y la ciudad existe a través de mi experiencia encarnada. La ciudad y mi cuerpo se complementan y se definen el uno al otro. Habito en la ciudad y la ciudad habita en mí. (p.41-42)

En tercer lugar se encuentra El Movimiento, el cual se origina a partir de la no movilidad del cuerpo y podría finalizar en una situación parecida. En este movimiento en sí se ven reflejadas las rutinas y coreografías de la actividad dancística, donde claramente la práctica se encargará de ir perfeccionando la habilidad del bailarín. Cabe resaltar que hoy día, también se involucra a la inmovilidad del cuerpo dentro de algunas ocasiones puntuales, tales como momentos antes de un salto, para generar expectativa o para centrar la atención en el compañero de baile, entre otras. Por ello, tanto la movilidad como la acción intencionada de inmovilidad, también constituyen elementos importantes dentro de la danza.

Asimismo, se contempla el Impulso del Movimiento como un elemento importante por el autor. Todo aquello que mueve al danzarín a mover su cuerpo, lo que quiere expresar con él, la intención que lo lleva a moverse o la significación que quiere transmitir, hacen parte de este componente que viene a ser lo que diferencia la danza a cualquier otro movimiento sin relación con ella.

Cuando hablamos de significación nos referimos a un elemento cultural, es decir que pertenece al ámbito de las acciones supra estructurales de la colectividad, acciones que el ser humano hace históricas. Se trata del otorgamiento de un sentido creativo, de arte, a un conjunto de formas. Todos los seres vivos poseen la capacidad del movimiento. Pero la danza es una acción privativa del ser humano, único en la naturaleza que puede impregnar sus

movimientos de significación. (Dallal, 2007, p.33)

El siguiente elemento importante para la danza es El Tiempo, el cual puede ser un apoyo de fondo para la experiencia artística. Sin embargo, éste no depende de un instrumento o de golpes en específico, sino que el mismo danzarín lo puede llevar en la expresión de sus movimientos, en las pausas que realiza, los periodos o lapsos de la figura dancística, etcétera. De esta manera, el espectador que observa una danza, aunque no perciba un sonido, puede determinar el ritmo que lleva el danzarín en su interior, e incluso adivinar qué tipo de baile está interpretando de acuerdo a movimientos específicos.

Existe un dicho coloquial que dice “todo entra por los ojos” y en la danza esta frase se aplica de manera particular puesto que, de La Relación Luz-Oscuridad, depende que los anteriores elementos se resalten o se pierdan a la vista del espectador. Por tal motivo, el juego de luces y sombras puede acentuar las intenciones que tengan los bailarines y brindar una presentación más memorable ante la audiencia.

La Forma o Apariencia son el siguiente elemento constitutivo de la danza. Como su nombre lo indica, hace referencia a lo externo, a lo visible de una danza. En este sentido entra a jugar un papel relevante todos los implementos que el danzante utiliza durante su presentación: el vestuario, las figuras que se originan con aspectos intencionados del vestuario (telas sueltas o diseños anchos), y demás implementos o accesorios que pueda llevar consigo. Todo esto hace que, si se detuviera la danza a modo de fotografías, se lograra captar una forma en particular que daría a expresar la intencionalidad o motivación de la misma.

Finalmente, encontramos El Espectador-Participante. Todos los seres humanos han entrado en contacto, de manera directa o indirecta con la danza. Incluso desde temprana edad se realizan

movimientos, aun sin razón aparente por los niños en expresión de alegría. La danza se recrea para ser vista, y en esa visualización se crea una relación, un vínculo entre el danzarín y su observador. De tal manera, se comunican emociones e intenciones, y se reciben impresiones que pueden identificar incluso al espectador. Esto es lo que hace que el espectador sea tan necesario a la danza: no significa que una persona no pueda bailar en su soledad o con el único fin de autocomplacerse, sino que aquel quien realiza la acción de manera profesional siempre buscará ser visto y admirado por otro ser humano. Asimismo, está comprobado que la disposición del público y la energía que transmiten, pueden ser influencia para el o los bailarines. Por ende los dos, emisor y receptor, son tan importantes en el ejercicio artístico.

2.4.4 Etapa del ciclo vital. A medida que se genera el crecimiento del ser humano, se gestan cambios en todas las áreas de su vida representados a su vez en nuevas concepciones de vida y nuevas formas de aprender. La educación debe ir en pos a ese crecimiento, entendiendo que en cada etapa del desarrollo, la persona aprende con estímulos diferentes de acuerdo a sus intereses y funcionalidades. La población objeto de estudio para la presente investigación cuenta con edades de ocho a once años, con lo cual se establece de acuerdo a Papalia, Feldman & Martorell (2012), que pertenecen a la etapa de “Niñez Media” (de seis a once años según los autores). En este capítulo se describirán los principales cambios a nivel físico, cognoscitivo y psicológico para poder comprender con mayor cercanía la manera en la que piensan, sienten y perciben la vida que los rodea.

Siguiendo la teoría de estos autores, puede decirse que en la niñez temprana los niños crecen de manera más lenta a nivel físico que en las etapas anteriores y que los cambios no son tan evidentes de una edad a otra; pero la diferencia de edades es notable puesto que un niño de 6 años será más pequeño en estatura evidentemente que un niño de 11 años. Asimismo, se presentan

cambios en la estructura y funcionamiento del cerebro que van consolidando la eficiencia de los procesos mentales:

Un cambio maduracional importante que se aprecia con claridad en los estudios de neuroimagen es la pérdida en la densidad de la materia gris (cuerpos neuronales en paquetes muy apretados) en ciertas regiones de la corteza cerebral. Este proceso refleja la poda de las dendritas que no se utilizan. (...) Debajo de la corteza, el volumen de la materia gris en el caudado (una parte de los ganglios basales, que participan en el control del movimiento y el tono muscular y en la mediación de funciones cognoscitivas superiores, atención y estados emocionales) alcanza su punto más alto a los siete años y medio en las niñas y a los 10 en los niños. (Lenroot & Giedd; citado por Papalia et al., 2012, p.285)

Esto indica que en estas edades se va produciendo un mayor rendimiento y efectividad en los procesos cognoscitivos, gracias a que los niños presentan una mayor concentración en los estímulos relevantes. Lo anterior puede evidenciarse en la siguiente figura:

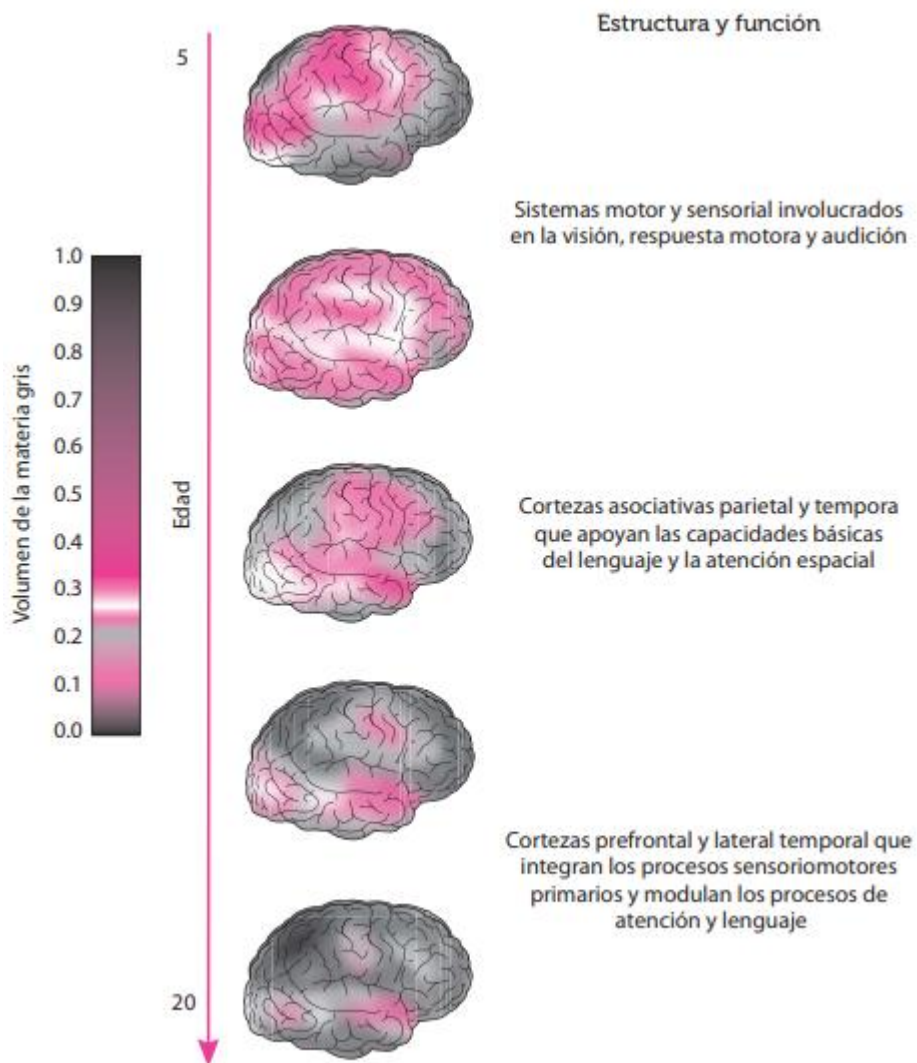


Figura 5. Maduración de la materia gris de la corteza cerebral de los cinco a los 20 años

Fuente: Amso & Casey, 2006; Gogtay et al., 2004; Papalia et al., 2012.

Ahora bien, un aspecto importante en el crecimiento de los niños es la calidad del sueño que presentan. Según los autores, el tiempo necesario de sueño para un niño de 5 años es de 11 horas, disminuye a los nueve al ser de 10 horas, y llega a 9 horas a la edad de 13 años. Sin embargo, esta estadística no se cumple en la mayoría de los casos por los hábitos que pueden establecerse en su entorno familiar. Aspectos como la influencia de la tecnología en cuanto a tiempo dedicado a

juegos, novelas o programas de televisión, no tener acuerdos para la hora de dormir, entre otros, afectan a la calidad del sueño y por ende, al ser este tan necesario para la lucidez de los niños en el horario diurno, se afecta a su vez el rendimiento del niño en todos sus procesos cognitivos.

2.4.4.1 Cambios a nivel cognoscitivo. Toda transformación en el sistema nervioso del niño trae consigo un cambio en la manera en cómo éste interpreta la realidad, puesto sus capacidades se van afianzando y permitiéndole el desarrollo de más habilidades. De esta manera, a la edad de 7 años se consolida la Etapa de Operaciones Concretas propuesto por el enfoque piagetano, en la cual “los niños tienen una mejor comprensión que los niños preoperacionales de los conceptos espaciales, la causalidad, la categorización, los razonamientos inductivo y deductivo, la conservación y el número” (Papalia et al., 2012, p.292). Lo anterior indica un aumento en la capacidad lógica del niño para distinguir situaciones a profundidad, clasificar objetos por sus diferencias y realizar operaciones y reflexiones a nivel mental antes de llevarlas al plano físico.

Según Linares (2007), en esta etapa los niños presentan una menor rigidez y una mayor flexibilidad en su pensamiento y aprenden de acuerdo a tres procesos particulares: la seriación que hace referencia a la habilidad de ordenar los números de acuerdo a una lógica consecutiva, la clasificación como la capacidad de distinguir semejanzas o diferencias de un objeto con otro y la conservación en la cual los niños aprenden a reconocer y conservar la noción del objeto a pesar de que algunas características se modifiquen en él en algún momento. Estas habilidades demuestran que el niño está preparado para afrontar la enseñanza de una manera más madura, permitiéndole captar con mayor atención los conocimientos y descartar la información menos relevante a nivel mental.

2.5 Marco Contextual

La Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos es una Institución orientada a la formación integral de los estudiantes y “se define como una Institución de educación de capital importancia en el desarrollo humano, social y económico de Cúcuta y asume la responsabilidad de orientar sus esfuerzos a mejorar la calidad de vida” (FindGlocal, 2013, p.1). De acuerdo a su Proyecto Educativo Institucional - PEI (2020), es una Institución en búsqueda de los mejores parámetros de calidad, de acuerdo a la normatividad en educación actual y a los nuevos enfoques y modelos educativos, por cuanto desea ser un establecimiento educativo que responda a las necesidades de su entorno educativo, social y laboral; así como brindar una educación inclusiva, de calidad, innovadora, integral y acogida a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.



Figura 6. Colegio Municipal Gremios Unidos

2.5.1 Misión. Para lograr lo mencionado anteriormente, la Institución ha establecido una Misión con el propósito de exponer el cometido hacia el cual irán orientados sus esfuerzos. A

continuación, se cita textualmente lo expresado en su PEI (2020):

La institución educativa colegio municipal Gremios Unidos, tiene como misión ofrecer un servicio educativo encaminado a la formación de seres humanos que relacionen el ser con el saber y el saber hacer, con pensamiento reflexivo, participativo, democrático, autónomo, crítico, creativo, investigativo, tecnológico que permita la convivencia en armonía con la comunidad y promueva la construcción de una sociedad dinamizadora de cambios y transformaciones en pro de calidad de vida y un mejor futuro para todos. (p.22)

2.5.2 Visión. Por otro lado, la Institución es muy clara en cuanto al impacto positivo que quiere dejar en la vida futura de sus estudiantes y por ello, en su Visión plantea no solo su deseo como centro educativo, sino que considera especialmente qué tipo de persona formará para aportarle al mundo un ser integral. Lo siguiente es tomado del PEI (2020) de la Institución:

Para el año 2026, la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos promoverá en sus estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, la curiosidad por la investigación, la creatividad y la apropiación de los valores, a partir de su formación integral, desde una perspectiva del emprendimiento, la innovación, el fomento de la ciencia y la sana convivencia, de tal forma que puedan participar plenamente en actividades de carácter social, personal y productiva, con base en la generación de espacios académicos, culturales y deportivos, demostrando, en todo momento, respeto por todos los integrantes de la comunidad educativa, aprovechando las oportunidades que actualmente ofrecen las nuevas tecnologías en relación con la enseñanza y el aprendizaje y, así mismo, contribuyendo con el cuidado y la preservación del medio ambiente. (p.22-23)



Figura 7. Bandera de la Institución

Fuente: Secretaría de Educación Municipal, 2021.

2.5.3 Entorno y contexto social. La Institución Educativa Colegio Gremios Unidos se encuentra ubicada en la ciudad de Cúcuta Norte de Santander, en el sector Nor Oriental y limita con la República Bolivariana de Venezuela. Su dirección es Calle 2Bn No 6-08 Barrio Pescadero. La gran parte de la población objeto de atención para la institución pertenece a estratos 1 y 2 y, debido a su ubicación y entorno social, son influenciados por la zona fronteriza y esto interviene en la formación del comportamiento y del desempeño de los habitantes. En la actualidad está articulado con el SENA (Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos, 2020), lo cual implica un respaldo educativo muy importante para los estudiantes en su formación.

2.6 Marco Legal

En este apartado del marco teórico se exponen los principales principios legales que rigen la investigación, de tal manera que logre enmarcarse la educación y la enseñanza de la geometría desde la parte legal a la realidad concreta de cada estudiante siguiendo los lineamientos de la presente investigación.

2.6.1 Constitución Política de 1991. Como punto de partida para la legislación de la educación, se encuentra la Constitución Política de 1991 para nuestro país Colombia, en la cual se establece la legislación de todos los derechos, garantías, deberes y demás aspectos competentes que dirigen el funcionamiento de nuestro país. Entre todos los artículos que componen la constitución, existen algunos que dan especial prioridad y complejidad a la educación, debido a que ésta es considerada un derecho para todos los ciudadanos sin importar la edad, como lo demuestra el artículo 67 citado por el Consejo Superior de la Judicatura (2010):

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (p.36)

De esta manera y como continúa relatando el artículo 67, el Estado pretende garantizar una educación gratuita en sus instituciones para brindar un servicio de calidad en la formación de ciudadanos integrales y concientizados de pertenecer a un país democrático, con valores altruistas y protectores del entorno que los rodea. Asimismo, en el artículo se plantea la interrelación directa que debe existir entre el Estado, la sociedad y la familia para la educación de las personas. Por tal motivo, es conveniente que se articule cada entidad en pro del crecimiento integral de cada estudiante.

Ahora bien, no solo se refiere la Constitución a los derechos de los estudiantes sino que también dirige su mirada al punto de vista docente. En el Artículo 27 se expresa “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra” (Corte Suprema de

Justicia de Colombia, 2010, p.1) con lo cual se genera la autonomía necesaria para que cada ente educativo configure su modo de enseñanza, acoplándose al estilo, cultura y manera de aprender de los educandos.

Por otro lado, este aspecto social y cultural también se concibe como un ingrediente fundamental para que exista una educación de calidad. Cada ser humano es influenciado por la comunidad en que nació, su crianza, el dialecto y las costumbres de su grupo social, y es por ello que cada sociedad debe contar con una adaptación de la educación a su idiosincrasia. Es así como en su Artículo 70, la Constitución Política de Colombia de 1991 (citado por el Consejo Superior de la Judicatura, 2010) plantea:

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación. (p.1)

De esta manera resulta ser tan importante el componente educativo en la vida de una persona, que el Estado incluso se encarga de premiar a las Instituciones que incentivan la ciencia, la tecnología y las manifestaciones culturales, como está contemplado en el Artículo 71 de la CPC (CSJ, 2010).

2.6.2 Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994). Para garantizar la legislación de la educación de una manera más específica, el Congreso de la República decretó en

1994 la Ley General de Educación, la cual rige y normatiza a los establecimientos educativos. En ella se establecen de acuerdo al artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, los cinco niveles de educación formal para nuestro país: preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal; y se hace claridad en que no habrá distinción de raza, etnia, cultura, necesidad especial o limitaciones de cualquier tipo para que cualquier persona pueda acceder al sistema educativo colombiano.

En el primer artículo de esta ley se consigna “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Congreso de la República de Colombia, 1994, art.21), por ende todas las dimensiones del ser humano son consideradas importantes en la formación del ser humano: no solo se trata de transmitir conocimientos, sino de educar para la vida a ciudadanos competentes y capaces de aportar en valores y acciones humanitarias a la sociedad.

Otro aspecto relevante de esta ley es que concibe no solo a la institución como eje de la educación de la persona, sino que hace claridad en que la comunidad educativa está integrada por los estudiantes, docentes, directivos y administrativos, así como por los padres de familia o acudientes y la sociedad que los rodea. Al respecto de estos dos últimos la ley clarifica que la familia es la principal interesada en el proceso de formación de los hijos y como núcleo de la sociedad, le confiere la responsabilidad de matricular a sus hijos, participar en las asociaciones de padres, informarse sobre el rendimiento y comportamiento de los estudiantes, buscar y recibir orientación sobre su educación y brindar en sus hogares el ambiente adecuado para la crianza respectiva, entre otras. Por su lado, la sociedad es la encargada de velar por el buen funcionamiento del ente educativo en cumplimiento con el deber social, de fomentar y proteger la

educación como derecho social y apoyar y contribuir al fortalecimiento de las instituciones.

Finalmente, se indican unas orientaciones específicas sobre cada nivel educativo. Para la investigación en curso, conciernen los grados de primaria al respecto de los cuales se registran los siguientes objetivos en el Artículo 21:

a) La formación de los valores fundamentales para la convivencia en una sociedad democrática, participativa y pluralista; b) El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico; c) El desarrollo de las habilidades comunicativas básicas (...); d) El desarrollo de la capacidad para apreciar y utilizar la lengua como medio de expresión estética; e) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos; f) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, (...); g) La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, (...); h) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente; i) El conocimiento y ejercitación del propio cuerpo (...); j) La formación para la participación y organización infantil y la utilización adecuada del tiempo libre; k) El desarrollo de valores civiles, éticos y morales, de organización social y de convivencia humana; l) La formación artística mediante la expresión corporal, la representación, la música, la plástica y la literatura; m) La adquisición de elementos de conversación y de lectura al menos en una lengua extranjera; n) La iniciación en el conocimiento de la Constitución Política, y ñ) La adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad. (p. 6-7)

2.7 Glosario de Términos

Aprendizaje. Consecución de una conducta duradera por medio de la enseñanza teórica y la práctica.

Danza. Movimiento del cuerpo que sigue un ritmo o patrón como forma de expresión del ser humano.

Educación. Proceso mediante el cual se transmiten conocimientos, creencias, hábitos y valores de una persona a otra.

Geometría. “Estudio de las propiedades y de las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio” (Delgado, 2018, p.5).

Pedagogía. Ciencia que estudia los métodos y las técnicas de enseñanza para el modelo educativo.

2.8 Hipótesis

2.8.1 H0 hipótesis nula. Por medio de la implementación de la danza y de actividades basadas en el Modelo Van Hiele, **NO es posible** optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría.

2.8.2 H1 hipótesis alternativa. Por medio de la implementación de la danza y de actividades basadas en el Modelo Van Hiele, **SÍ es posible** optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría.

Esta es una Hipótesis de Relación Casual, es decir de Segundo Grado, ya que plantea que si el estudiante aprende sobre danza, será mejor en la geometría.

2.8.3 Prueba de significación estadística. Para establecer los resultados de esta investigación se realizará la Prueba de Significación Estadística o Docimasia de las Hipótesis, la cual servirá para comparar los datos obtenidos del grupo control y el grupo experimental. De esta manera, se realizará una prueba t de diferentes medias para comparar un grupo con otro tanto en la preprueba como en la posprueba, primero definiendo si las varianzas son iguales o desiguales, segundo estableciendo la hipótesis nula y la alternativa, y tercero aplicando el procedimiento estadístico. Esto demostrará tanto si al iniciar la investigación ambos grupos estaban en igualdad de condiciones y si al final tuvo alguna diferencia el resultado gracias a la intervención educativa.

2.9 Sistematización de Variables

2.9.1 Primera Variable Independiente: La danza como herramienta mediadora. El aprendizaje en geometría que se logra mediante la aplicación de la danza como herramienta mediadora es aquel en el que el estudiante reconoce su capacidad de crear con el cuerpo diferentes figuras, identificándose en relación con el espacio que lo rodea e incorporando este aprendizaje a los conceptos geométricos. Debido a que este proyecto investigativo se basa en el modelo Van Hiele, la definición conceptual se basa en los niveles que éste plantea: 1. Visualización, en donde se reconocen las figuras que el cuerpo es capaz de formar mediante coreografías de la danza; 2. Análisis, en el cual el estudiante es capaz de identificar las figuras formadas por el cuerpo en la danza, describiendo sus propiedades y enlazándolas unas con otras; 3. Deducción Informal, en donde se logra relacionar y clasificar por jerarquías los conceptos geométricos y el estudiante puede crear movimientos relacionando la danza con la geometría de manera consciente.

2.9.2 Variable dependiente: el aprendizaje de la geometría. Es el aprendizaje geométrico que permite a los estudiantes la capacidad de pensamiento métrico y espacial y de entender los sistemas geométricos, de tal forma que no solo comprenda la teoría o conceptos, sino que logren llevar este aprendizaje a la vida real y cotidiana que los rodea.

Este aprendizaje va haciéndose posible gracias a la didáctica empleada por el docente, las actividades pedagógicas, las ilustraciones, los videos y las demostraciones en clases que les ven permitiendo a los estudiantes poder identificar, describir, clasificar y relacionar unos objetos con otros de acuerdo a sus características específicas.

3. Diseño Metodológico

En este apartado de la investigación, luego de establecer el marco teórico, de identificar las hipótesis y sistematizar variables, se exponen los lineamientos que enmarcan la metodología del estudio, así como los instrumentos utilizados para la recolección de información.

3.1 Tipo de Investigación

Debido a que se encuentra muy poca información relevante sobre el uso de la danza para la enseñanza de la geometría, esta investigación es exploratoria, lo cual permite al investigador ahondar en procesos a mayor profundidad y aportar científicamente al ámbito académico. Por otro lado, la presente investigación es de tipo cuantitativo, la cual se define según Hernández, Fernández & Baptista (2014), como una metodología que “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.26).

3.1.1 Diseño y alcance de la investigación. El diseño de esta investigación es cuasiexperimental longitudinal con diseño preprueba-posprueba y grupo control. Para esta investigación se cuentan con dos grupos de trabajo (4-01 y 4-02) de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos. En el primer grupo se aplica la enseñanza de la geometría utilizando herramientas de la expresión dancística y en el segundo se realiza de manera tradicional, existiendo en ambos también la aplicación del modelo Van Hiele como base para la enseñanza de conceptos.

Para entrar en mayor detalle, la investigación es cuasiexperimental debido a que es un estudio en el que se “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su

efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos” (Hernández et al., 2014, p.28). Es decir, cuando los grupos ya se encuentran definidos antes de la intervención, la investigación se define como cuasiexperimental por la no asignación al azar de los grupos, aunque bien es cierto que cada grupo por pertenecer al mismo curso (cuarto grado) pueden compartir varias similitudes. En este caso, el docente tiene su posición de autoridad en el salón de clases y, debido a que tiene libertad de decidir la metodología de enseñanza, escoge a un grupo para implementar la danza en su enseñanza y al otro lo educa de manera tradicional. Así entonces, el investigador pretende definir qué tanto influye la danza como estímulo en el aprendizaje de la geometría.

En otra instancia, la investigación cuenta con un diseño preprueba - posprueba, que consiste en que aplicar un instrumento de medida de competencias al inicio y al final del experimento para diagnosticar el punto de partida de conocimientos de los estudiantes y evaluar su evolución. Finalmente, es un estudio longitudinal debido a que se “recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos” (Hernández et al., 2014, p.32) y para este caso los datos se recolectaron en un año escolar.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población. La población de estudiantes de cuarto grado en la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos es de 170 estudiantes.

3.2.2 Muestra. Para la muestra objeto de estudio de la presente investigación se realizó un muestreo de tipo no probabilístico ya que como se mencionó antes, los sujetos no fueron

escogidos aleatoriamente sino de acuerdo a los propósitos de la investigación. De esta manera se escogieron los cursos 4-01 y 4-02 de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos, en donde cada grupo está conformado por 34 estudiantes; conformando en total una muestra de 68 participantes.

3.3 Técnicas Para la Recolección de la Información

3.3.1 Instrumento preprueba y posprueba. Como se mencionó anteriormente, esta investigación cuenta con un diseño preprueba - posprueba, en donde se aplica la misma evaluación en cada grupo al inicio y al final de la intervención para evaluar los avances y resultados del proyecto. Este instrumento cuenta con una calificación tipo nota de 1 a 5, en donde las puntuaciones se definen de la siguiente manera:

- 1.0 = Deficiente.
- 2.0 = Insuficiente.
- 3.0 = Aceptable.
- 4.0 = Sobresaliente.
- 5.0 = Excelente.

Como herramienta de evaluación, acorde al objetivo de la investigación, se diseñó una prueba que evalúa los conocimientos geométricos que, de acuerdo al contenido curricular y al Ministerio de Educación Nacional, deben poseer los estudiantes de cuarto grado. Esta prueba evalúa las siguientes competencias:

Tabla 3. Competencias evaluadas en preprueba y posprueba

Competencias evaluadas	Descripción
Sistemas Geométricos	Describir las propiedades de los sistemas geométricos. Identificar los lados de cada figura geométrica. Identificar los nombres de las figuras geométricas. Caracterizar los tipos de polígonos. Distinguir las diferencias entre un polígono y otro.
Pensamiento Métrico	Determinar la asimetría o simetría de un cuerpo geométrico. Reconocer los ángulos existentes en las figuras. Tener la capacidad de entender que uniendo algunas figuras geométricas se puede conformar un polígono.
Pensamiento Espacial	Relacionar los cuerpos geométricos con objetos de su diario vivir. Identificar los tipos de ángulos en figuras o en objetos del entorno

Ahora bien, en el transcurso de la intervención realizada durante el año escolar para los grados 401 y 402, se aplicó el Modelo Van Hiele que consta de cinco niveles, de las cuales son pertinentes para la Educación Básica Primaria únicamente los tres primeros. Así, la metodología de enseñanza se acopló a este modelo en ambos cursos, y se diseñaron tres actividades evaluativas (una por cada nivel). Seguidamente se expone qué pretendía evaluar cada una de las mencionadas pruebas:

3.3.2 Actividad evaluativa No. 1: visualización. En esta primera prueba correspondiente a la primera etapa de clases, se utilizan estrategias didácticas a nivel visual, en donde el estudiante se va relacionando con los conceptos únicamente por medio de la vista y se va familiarizando con la estructura de las figuras geométricas tales como el punto, la recta, los ángulos y los polígonos. Por ello, está claro que las actividades no llevarán al estudiante a describir las propiedades de los objetos, sino únicamente a reconocerlos. Para ello, el docente e investigador utiliza algunas actividades que lleven al estudiante únicamente a identificar las figuras y relacionarlas con los objetos de su entorno, propiciando el dibujo y la estimulación visual por medio de los colores.

3.3.3 Actividad evaluativa no. 2: análisis. En esta segunda fase del aprendizaje, el docente procede a clarificar los conceptos visualizados anteriormente de acuerdo a las características de cada uno. En este nivel, el niño aprende cuántos lados tiene cada figura, cuántos ángulos las conforman, qué tipos de líneas existen, pero todavía no es capaz de comprender los axiomas geométricos en general. Por ello, las actividades acordes a la edad de los estudiantes van dirigidas a que éste pueda nombrar y describir las características de las figuras geométricas.

3.3.4 Actividad evaluativa no. 3: clasificación. Gracias de la orientación y guía del docente, el estudiante puede comenzar a clasificar y ordenar jerárquicamente a los objetos según sus características respectivas. La comparación de sistemas geométricos es posible ya que el niño es capaz de justificar cuál figura tiene más lados que otra o por qué razón algunas tienen ángulos rectos y otras no. Así, gracias a la práctica y la experimentación, el estudiante crece en la capacidad de lógica y razonamiento geométrico. De tal manera, los ítems de esta tercera actividad llevan al niño a jerarquizar, explicar y comparar las figuras geométricas a una mayor profundidad.

3.3.5 Estrategia pedagógica: la Danza como herramienta mediadora. El grupo 401, señalado como el grupo experimental de la presente investigación, fue elegido para ser educado a través de una metodología en donde la danza es protagonista para la enseñanza de conceptos geométricos. Por tal motivo, aparte de aplicar el modelo Van Hiele y de ser evaluado por las anteriores actividades, se reforzó la enseñanza a través de las siguientes estrategias:

3.3.5.1 Nivel 1: visualización. Estrategia didáctica: herramientas audiovisuales.

Descripción: Gracias a que las clases realizadas durante la intervención académica se realizaron por medio virtual, se pudo contar con el uso de las TICs que fueron convenientes para

la estrategia pedagógica. Por ello, en esta fase se usaron recursos visuales como los siguientes:



Figura 8. Actividad de danza 1 - nivel 1

Fuente: Atlanta Professional Dance Academy, 2014.



Figura 9. Actividad de danza 2 - nivel 1

Fuente: CMajorEntertainment, 2020.

Resultado: Luego de visualizar los videos en el aula de clase, a modo de conversatorio se socializaba en el grupo acerca de qué se observaba en el video, qué elementos utilizaban los danzarines, qué figuras observaban, entre otros. Las respuestas que daban los estudiantes eran del siguiente tipo:

- Hacen muchas figuras.

- Parece que formar como flores.
- Los bailarines se juntan y separan.
- Daban muchas vueltas.
- Movían todo el cuerpo a la vez.
- Utilizaban abanicos fucsias.
- Hacían olas.
- Parecía un baile de princesas.
- Se agrupaban y formaban círculos.
- Bailaban en puntas de pies.

3.3.5.2 Nivel 2: análisis. Estrategia didáctica: identificación de elementos visuales.

Descripción: En este punto de la enseñanza con las herramientas visuales utilizadas en donde se mostraban danzas de diferente tipo, se les solicitaba a los estudiantes que manifestaran sus opiniones respecto a las figuras geométricas que formaban con los cuerpos y los patrones de baile utilizados. Lo diferenciador con el primer nivel, es que como ya se habían enseñado las propiedades de las figuras, se obtuvo un lenguaje más técnico por parte de los niños y más atención a los objetos geométricos representados en los videos. Asimismo, se proyectaron videos del folklor colombiano y de otros tipos para que los niños pudieran relacionarse de mejor manera con los diferentes géneros. Algunos de los videos proyectados fueron los siguientes:



Figura 10. Actividad de danza 3 - nivel 2

Fuente: Alcaldía de Barranquilla, 2015.



Figura 11. Actividad de danza 3 - nivel 2

Fuente: Pacific Northwest Ballet, 2018.



Figura 12. Actividad de danza 5 - nivel 2

Fuente: Bauhaus, 2021.

Resultado: Este tipo de danzas y coreografías requerían de un análisis mucho más profundo por parte de los estudiantes. Se realizaron talleres individuales por cada video en donde los estudiantes expresaban con mayor claridad qué figuras geométricas formaban los bailarines, tanto con su cuerpo como en el espacio. Lograron identificar los círculos que hacían, las filas que formaban en la cumbia, los triángulos y rombos que hacían en la coreografía de ballet y los cuadrados y demás figuras encontradas en el video de tutting.

3.3.5.3 Nivel 3: clasificación. Estrategia didáctica: representación de danza

Descripción: Finalmente, se pasa en este nivel de la teoría a la práctica. Los estudiantes preparan un video de una presentación desde sus casas en donde involucran una figura geométrica en un baile, dando libertad para que escojan el ambiente y el ritmo o música de apoyo. Se les proyecta de apoyo el siguiente video:

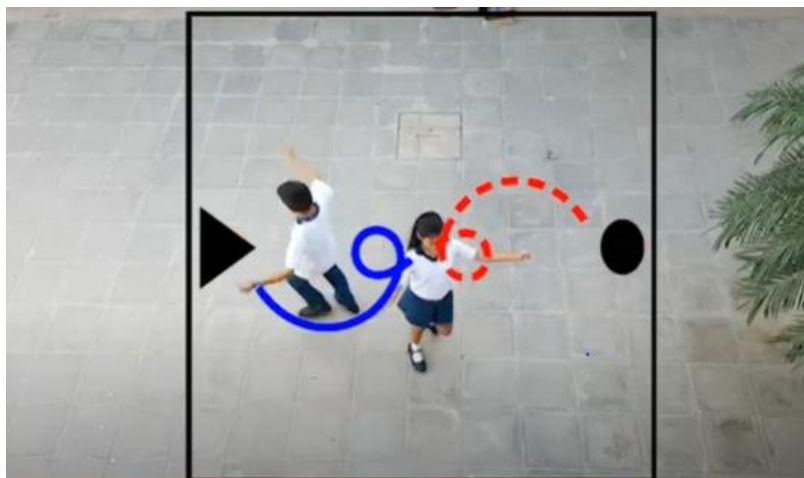


Figura 13. Actividad de danza 6 - nivel 3

Fuente: Dominguez, 2020.

Resultados: Guiados a partir de las enseñanzas de la clase y las ayudas audiovisuales en el grupo experimental, los estudiantes presentaron al final del curso un video realizado desde sus casas (aclaración: las clases se desarrollaron de manera virtual debido a la situación pandémica vivida) utilizando elementos visuales y usando su cuerpo como herramienta para la expresión dancística (Ver Evidencias).

4. Resultados de la Investigación

En este apartado de la investigación se procede a exponer los resultados obtenidos gracias a la intervención realizada. En primer lugar, se realiza un análisis descriptivo por variables de edad y género, seguidamente se presentan los resultados de la preprueba con su respectiva prueba t para dos muestras; luego se realiza un análisis estadístico en función de las actividades evaluativas basadas en el modelo Van Hiele y finalmente, los hallazgos de la posprueba. Posterior a esto, se realiza la prueba de hipótesis para muestras pequeñas T-Student de la posprueba para establecer los resultados de la investigación a nivel estadístico.

Cabe destacar que el programa utilizado para procesar los datos de la investigación fue el Paquete Estadístico IBM SPSS Statistics versión 23 ((Statistical Package for the Social Sciences por sus siglas en inglés). De acuerdo a La Guía Breve de SPSS Inc. (2010), el paquete SPSS es “un sistema global para el análisis de datos (...) que puede adquirir datos de casi cualquier tipo de archivo y utilizarlos para generar informes tabulares, gráficos y diagramas de distribuciones y tendencias, estadísticos descriptivos y análisis estadísticos complejos” (p.1). De tal manera, a partir de la información otorgada al programa y mediante de unos procesos de estadística, se puede obtener información relevante para la información con estándares altos de calidad. Este programa estadístico es utilizado para el desarrollo de análisis de bases de datos para aplicaciones prácticas o para diversas necesidades de investigación. De este modo permite administrar bancos de datos de manera eficiente y desarrollar perfiles de usuarios (Castañeda, Cabrera, Navarro & Vries, 2010).

4.1 Análisis Descriptivo por Variable

En la presente sección de resultados se presentan los datos relacionados a la edad y el género de los participantes de la muestra, entendiendo que, si bien todos cursan el mismo curso y viven en la misma localidad, cada sujeto cuenta con características diferentes. A continuación, se describen estos datos con su respectiva tabla de frecuencias, figura y análisis cualitativo.

En primer lugar, se presentan las edades del grupo 401 (Grupo Experimental) al inicio de la investigación:

Tabla 4. Edad de los participantes – preprueba, grupo 401

Edad de los participantes – Preprueba, Grupo 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	8	10	29,4	29,4	29,4
	9	22	64,7	64,7	94,1
	10	2	5,8	5,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

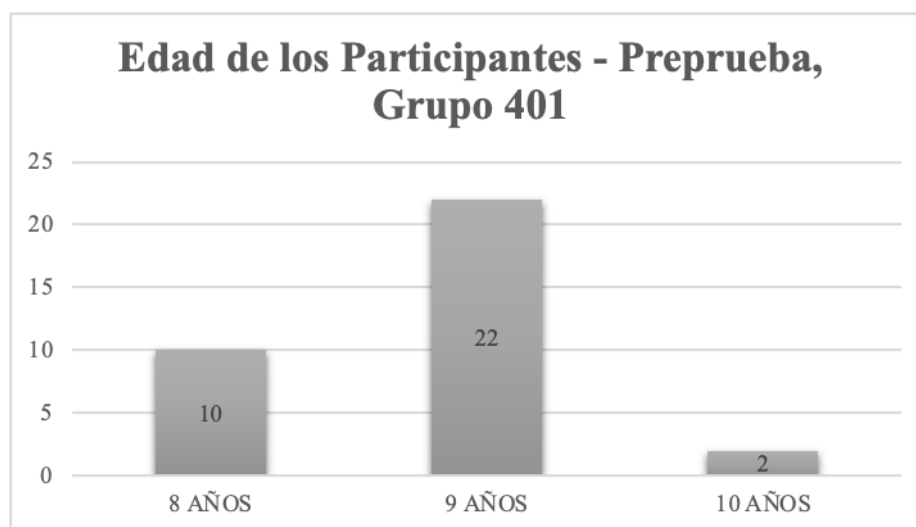


Figura 14. Edad de los participantes – pretest, grupo 401

De acuerdo a la tabla 4 y la figura 14, existen 22 estudiantes con la edad de 9 años, lo que representa el 64,7% de la población y significa mayor prevalencia en esta edad. Seguidamente, los estudiantes de 8 años representan el 29,4 de la población con 10 niños; y finalmente, los participantes con 10 años que son dos personas, significan el 5,8% de la población muestral. Debido a que la presente investigación es longitudinal y los datos se recabaron en diferentes periodos del año, al finalizar la intervención se modificaron algunas edades en este grupo, de la siguiente manera:

Tabla 5. Edad de los participantes – posprueba, grupo 401

Edad de los participantes – Posprueba, Grupo 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	9	18	52,9	52,9	52,9
	10	14	41,1	41,1	94,1
	11	2	5,8	5,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

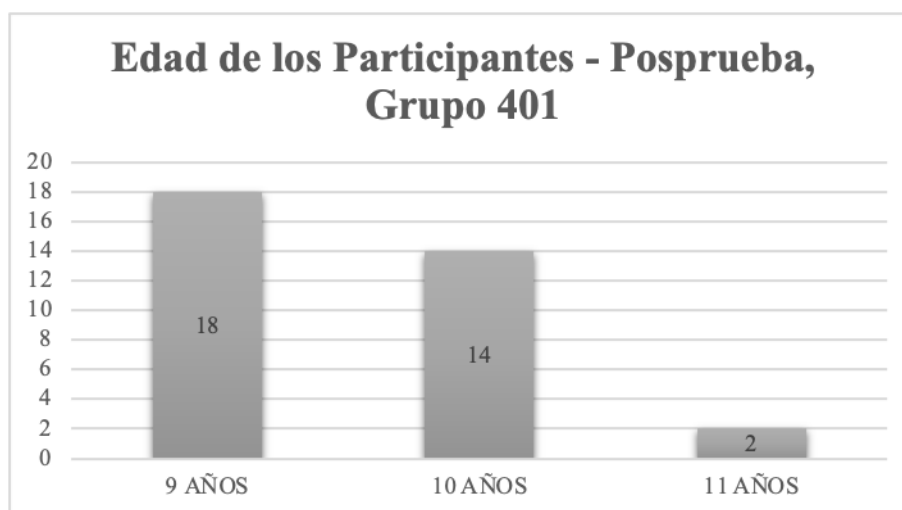


Figura 15. Edad de los participantes – posprueba, grupo 401

De esta manera, se evidencia que continúa predominando la edad de 9 años en el grupo 401 con 18 estudiantes equivalentes al 52,9%, lo cual corresponde a la edad normativa para cursar el

grado cuarto en el año escolar. Sin embargo, como es final de curso, el 41,1% representa a diez estudiantes con 10 años y el 5,8% a 2 estudiantes con 11 años de edad. Esto indica que los estudiantes se encuentran en un rango esperado de edad para el grado cursado y se encuentran todos en la etapa de Niñez Intermedia.

Por otro lado, en el grupo 402 (Grupo Control) se presentaron las siguientes edades en el momento de la aplicación de preprueba:

Tabla 6. Edad de los participantes – preprueba, grupo 402

Edad de los Participantes – Preprueba, Grupo 402				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	8	12	35,2	35,2
	9	19	55,8	91,0
	10	3	8,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0

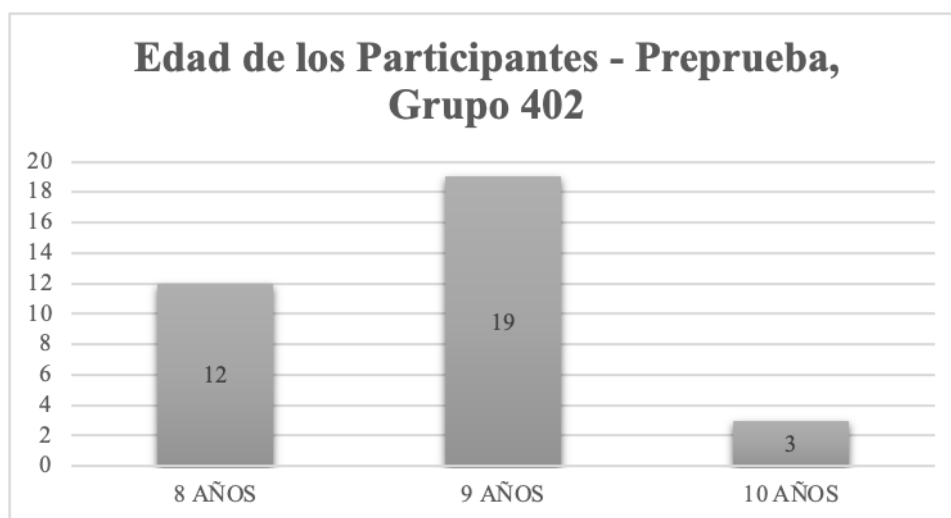


Figura 16. Edad de los participantes – preprueba, grupo 402

Como se puede observar en la tabla 6 y la figura 16, al momento de la preprueba los estudiantes del grupo 402 contaba con la edad de 9 años en una mayoría del 55,8% con 19 niños;

12 niños tenían 8 años para ese entonces representando al 35,2% y tan solo 3 estudiantes tenían la edad de 10 años con el 8,8% de la población.

Tabla 7. Edad de los participantes – posprueba, grupo 402

Edad de los Participantes – Posprueba, Grupo 402					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	9	20	58,8	58,8	58,8
	10	11	32,3	32,3	91,1
	11	3	8,8	8,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

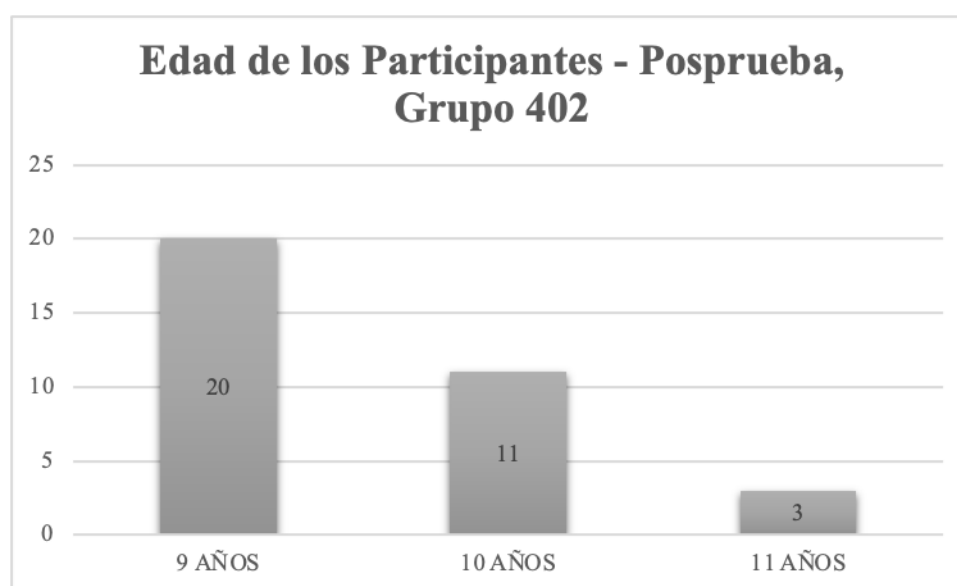
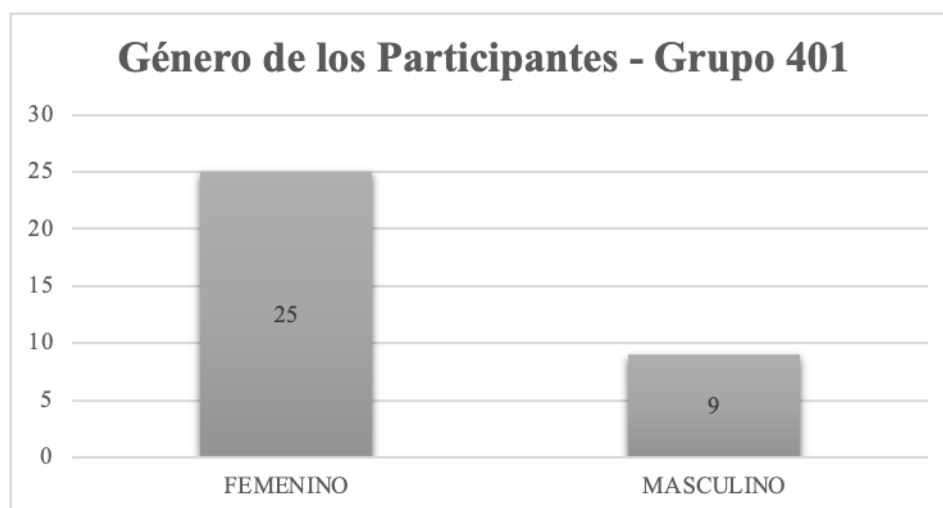


Figura 17. Edad de los participantes - posprueba, grupo 402

De esta manera, al finalizar el año escolar los estudiantes contaban en un 58,8% con la edad de 9 años, es decir, 20 estudiantes del curso que representan la mayoría. Por otro lado, el 32,3% encontrado en la edad de 10 años equivale a 11 niños y los otros 3 niños equivalen al 8,8% en los 11 años de edad. Así, puede observarse que existe una homogeneidad en edades entre los grupos 401 y 402 al tener los niños prácticamente el mismo rango de edad, prevaleciendo en su mayoría la edad de nueve años.

Tabla 8. Género de los participantes – grupo 401

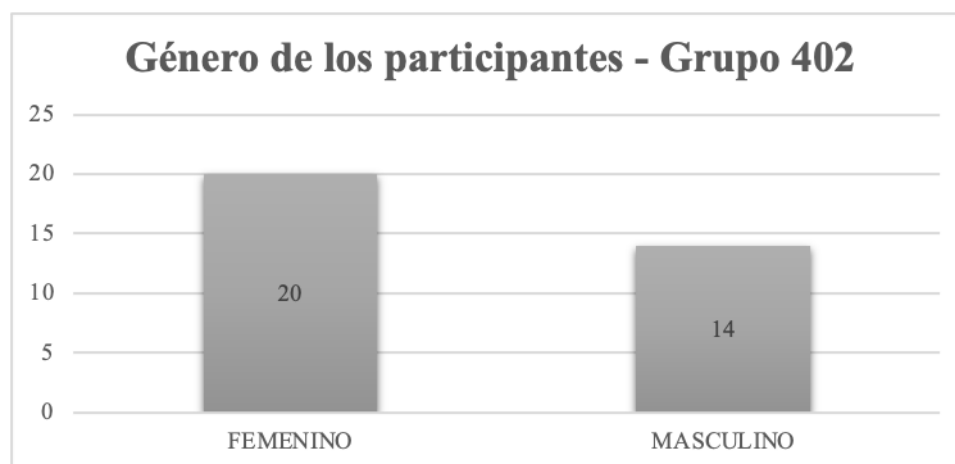
Género de los Participantes – Grupo 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	25	73,5	73,5	73,5
	Masculino	9	26,5	26,5	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

**Figura 18. Género de los participantes – grupo 401**

Siguiendo los resultados de la tabla 8 y la figura 18, en el grupo 401 que es el grupo experimental, se encuentran 25 estudiantes del género femenino representando un 73,5% y 9 estudiantes del género masculino con un 26,5% de participación. Esto indica que la mayoría de estudiantes del grupo 401 son mujeres.

Tabla 9. Género de los participantes – grupo 402

Género de los Participantes – Grupo 402					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	20	58,8	58,8	58,8
	Masculino	14	41,2	41,2	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

**Figura 19. Género de los participantes – grupo 402**

Por su lado, en el grupo 402 que es el grupo control se encuentran de género femenino al 58,8% representado en 20 niñas, y de género masculino al 41,2% equivalente a 14 niños. Aunque varía un poco de acuerdo al grupo experimental, puede establecerse que en los dos cursos prevalece en su mayoría el género femenino sin dejar de existir una sólida presencia del género masculino.

4.2 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de la Preprueba

La evaluación de conocimientos aplicada como preprueba y posprueba a los estudiantes de los grados 401 y 402 se fundamentó en los conceptos de geometría estipulados por el contenido curricular y los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional. Como se expuso en el

apartado de Técnicas de Recolección de Datos, esta prueba se fundamentó en tres categorías: sistemas geométricos, pensamiento métrico y pensamiento espacial y fue calificada en puntuaciones de 1 a 5 de acuerdo al desempeño de los estudiantes. A continuación se exponen los resultados de la Preprueba para cada grupo con su tabla de frecuencias, gráfico estadístico y análisis cualitativo, y posterior a ello se realiza el análisis estadístico de los datos, lo cual sirve en la investigación para identificar el nivel de conocimientos del cual parten los estudiantes:

Tabla 10. Preprueba - grupo 401

Preprueba – Grupo 401				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1.0	17	50,0	50,0
	2.0	14	41,2	91,2
	3.0	3	8,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0



Figura 20. Resultado preprueba - grupo 401

En la tabla 10 y figura 20 se puede observar las puntuaciones obtenidas en por el grupo experimental en la preprueba. Así, se encuentra que 17 estudiantes que corresponden al 50,0% de la población total obtuvieron una puntuación de 1,0 (Deficiente); 14 estudiantes que son el 41,2%

puntuaron con 2,0 (Insuficiente); y finalmente 3 estudiantes con el 8,8% fueron calificados aceptablemente con 3,0.

Tabla 11. Preprueba – grupo 402

Preprueba – Grupo 402					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1.0	15	44,1	44,1	44,1
	2.0	17	50,0	50,0	94,1
	3.0	2	5,8	5,8	100,0
	Total	34	100,0	100,0	



Figura 21. Resultado preprueba - grupo 402

Por su lado, en el grupo control se presentaron las siguientes calificaciones: el 44,1% correspondiente a 15 personas obtuvieron una calificación de deficiente (1,0), el 50,0% puntuaron insuficiente (2,0) equivalente a 17 estudiantes y, tan solo el 5,8% de 2 estudiantes alcanzó una puntuación de 3,0.

Por lo tanto, en ninguno de los dos grupos se presentaron calificaciones superiores a las aceptables por cinco estudiantes, lo cual indica que la mayoría de participantes no contaban con

las habilidades ni conocimientos en geometría antes de la intervención realizada.

4.2.1 Prueba T para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales en la preprueba. Una vez revisados los resultados del Pretest de cada grupo, es necesario establecer si existen diferencias significativas en sus resultados, lo que clarifica si los grupos difieren en cuanto a su nivel de conocimientos al momento de iniciar la investigación. Para ello, debe establecerse si las varianzas entre los dos grupos son estadísticamente iguales o diferentes. Esto se conoce gracias a la siguiente condición:

- S^2 mayor
- Si $\frac{S^2_1}{S^2_2} < 3 =$ Las varianzas son iguales.
- S^2 menor
- S^2 mayor
- Si $\frac{S^2_1}{S^2_2} > 3 =$ Las varianzas son desiguales.
- S^2 menor

Al realizarse la operación tenemos que:

- Varianza grupo 401: 0,431372549 / Varianza grupo 402: 0,364527629 = 1,194

Por lo tanto, las varianzas son estadísticamente iguales. Esto conduce a realizar ahora la Prueba T para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales, de acuerdo a las características de la población revisadas con anterioridad. Para ello en primer lugar se define la hipótesis nula y la hipótesis alternativa de la siguiente manera:

- $H_0: G_{401} = G_{402}$

- (Los resultados de la preprueba en ambos grupos son significativamente iguales).
- $H_1: G401 \neq 402$
- (Los resultados de la preprueba de ambos grupos es significativamente diferente).

Para establecer la prueba T, se utiliza el programa estadístico Microsoft Excel el cual expone lo siguiente:

Tabla 12. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales Pretest

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Preprueba401	Preprueba402
Media	1,588235294	1,617647059
Varianza	0,431372549	0,364527629
Observaciones	34	34
Varianza agrupada	0,397950089	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	66	
Estadístico t	-0,192234459	
P(T<=t) una cola	0,424074406	
Valor crítico de t (una cola)	1,668270514	
P(T<=t) dos colas	0,848148813	
Valor crítico de t (dos colas)	1,996564419	

Debido a que la hipótesis alternativa establecida plantea que las medias son diferentes, se utiliza en esta prueba T la distribución de dos colas. Gracias a lo planteado en la tabla 12, se puede comprobar que el estadístico t es de -0,19 y el valor crítico de t (dos colas) es de 1,99, lo que quiere decir que el valor de t se encuentra dentro del rango de aceptación. Por ello se toma la decisión de aprobar la hipótesis nula:

- Los resultados de la preprueba del grupo 401 y 401 son estadísticamente iguales.

Esto quiere decir que ambos grupos, experimental y control, cuentan con igualdad de condiciones al momento de comenzar la intervención, lo que a su vez genera mayor confiabilidad en los resultados a obtener a partir de la investigación.

4.3 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de los Niveles del Modelo Van Hiele

En esta sección del trabajo de investigación se exponen y analizan los resultados obtenidos en las actividades evaluativas implementadas en el transcurso del año escolar en los grupos 401 y 401 de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos. Para ello, a continuación, se presenta la tabla de frecuencias, la figura estadística y su análisis cualitativo.

4.3.1 Actividad evaluativa nivel 1: visualización. En el primer nivel denominado Visualización, luego de aplicar las estrategias pedagógicas correspondientes, se calificó a los estudiantes mediante una actividad evaluativa que arrojó las siguientes puntuaciones en cada uno de los grupos:

Tabla 13. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 401

Actividad Evaluativa No. 1 – 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	2.0	4	11,7	11,7	11,7
	3.0	5	14,7	14,7	26,4
Válido	4.0	14	41,1	41,1	67,5
	5.0	11	32,3	32,3	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

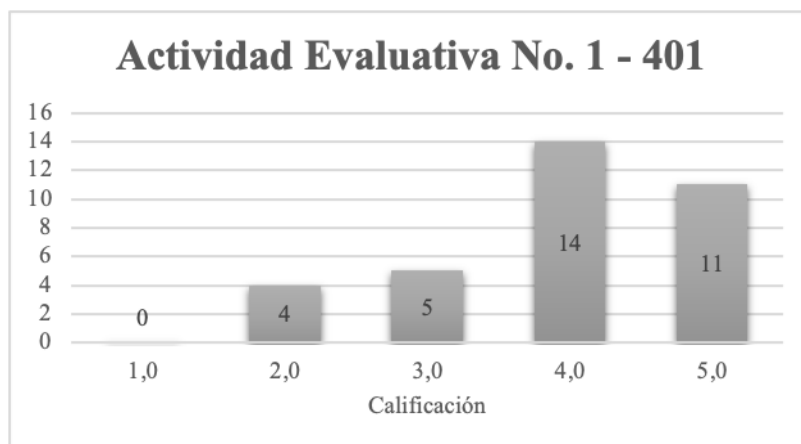


Figura 22. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 401

El grupo 401, es decir grupo experimental, presentó en un 11,7% la puntuación de Insuficiente (2,0) equivalente a cuatro estudiantes; en un 14,7% representado por cinco estudiantes, la puntuación aceptable (3,0); 14 estudiantes obtuvieron la puntuación de Sobresaliente (4,0) con un 41,1% de participación y 11 niños equivalentes al 32,3% fueron calificados con Excelente (5,0). Un dato importante para esta actividad es que, considerando las puntuaciones a nivel general de los estudiantes del curso, la suma de estas calificaciones genera un promedio para el grupo de 3,94.

Tabla 14. Actividad evaluativa No. 1 – 402

Actividad Evaluativa No. 1 – 402					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2.0	5	14,7	11,7	11,7
	3.0	14	41,1	14,7	26,4
	4.0	12	35,2	41,1	67,5
	5.0	3	8,8	32,3	100,0
	Total	34	100,0	100,0	



Figura 23. Actividad evaluativa No. 1 - grupo 402

Los hallazgos encontrados en la actividad evaluativa 1 en el curso 402, manifestados en la tabla 14 y la figura 23, demuestran que el 14,7% es decir cinco estudiantes, obtuvieron una calificación de 2,0 (insuficiente), el 41,1% igual a catorce niños tuvieron la nota de 3,0 (aceptable), el 35,2% equivalente a doce estudiantes puntuaron 4,0 (sobresaliente) y el restante 8,8% que son tres estudiantes obtuvieron un excelente (5,0) como nota. El promedio de todas las puntuaciones para este curso fue de 3,38.

De esta manera, comparando los promedios obtenidos por cada grupo de la investigación fueron: grupo experimental = 3,94 y grupo control = 3,38. Esto demuestra que, si bien es cierto es la primera evaluación y ha sido corto el tiempo de intervención, los estudiantes han desarrollado unos conocimientos aceptables que les permiten situarse por encima del aceptable. Además, como es notorio, el grupo experimental demuestra tener una mejor puntuación y esto podría deberse a las estrategias pedagógicas utilizadas en esta primera etapa (Ver Estrategia Pedagógica: La Danza como herramienta mediadora. – Nivel 1: Visualización, p. 65).

4.3.2 Actividad evaluativa nivel 2: análisis. Para este segundo nivel del modelo Van Hiele, se les enseñó a los estudiantes a identificar las propiedades y a poder describir las figuras

geométricas con un lenguaje más preciso. Los resultados al aplicar la prueba que evaluaba estas competencias arrojaron lo siguiente:

Tabla 15. Actividad evaluativa No. 2 – 401

Actividad Evaluativa No. 2 – 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3.0	6	17,6	17,6	17,6
	4.0	13	38,2	38,2	55,8
	5.0	15	44,1	44,1	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

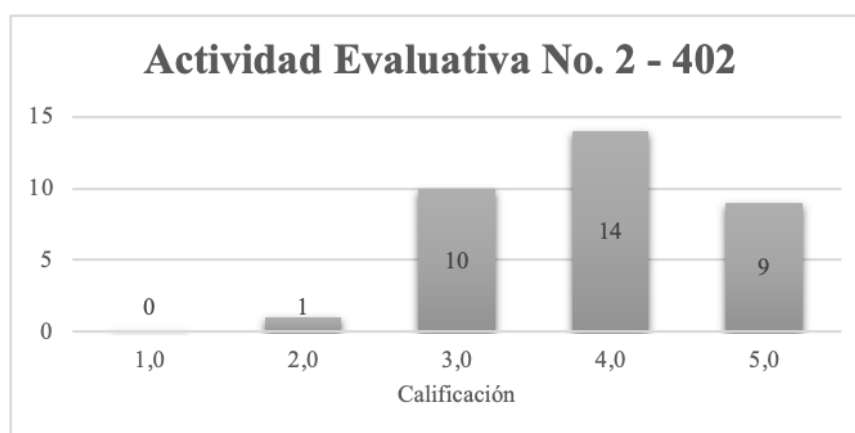


Figura 24. Actividad evaluativa No. 2 - grupo 401

Los resultados del grupo experimental (401) demostrados en la tabla 15 y figura 24 exponen que no existieron puntuaciones de 1,0 y 2,0. Seis estudiantes (17,6%) obtuvieron un 3,0 como nota, 13 niños (38,2%) recibieron un 4,0 y 15 estudiantes (44,1%) fueron calificados con 5,0 que es la nota excelente. Al promediar estos resultados del grupo experimental se encuentra una puntuación de 4,26.

Tabla 16. Actividad evaluativa No. 2 – 402

Actividad Evaluativa No. 2 – 402				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2.0	1	2,9	2,9
	3.0	10	29,4	32,3
	4.0	14	41,1	73,4
	5.0	9	26,4	100,0
	Total	34	100,0	100,0

**Figura 25. Actividad evaluativa No. 2 - grupo 401**

Por su lado, el grupo control obtuvo los siguientes resultados representados en la figura 25 y la tabla 16: 9 estudiantes que equivalen al 26,4% del curso obtuvieron una calificación de Excelente en la prueba; otros 14 estudiantes correspondientes al 41,1% puntuaron Sobresaliente; el 29,4% que equivale a 10 niños registran una nota de Aceptable y, tan solo un estudiante igual al 2,9% del curso tuvo una puntuación de Insuficiente. La nota promedio obtenido por este grupo control fue de 3,91.

Así entonces, al comparar las puntuaciones promedio de los resultados obtenidos por ambos cursos, Grupo 401 = 4,26 y Grupo 402 = 3,91, se expresa claramente un mayor aprendizaje de los conocimientos por parte del grupo experimental, y un avance menor pero con una nota

apreciadamente significativa por el grupo control.

4.3.3 Actividad evaluativa nivel 3: clasificación. El tercer nivel del modelo Van Hiele, Clasificación, hace referencia a la capacidad del niño de seriación, ordenación y diferenciación de objetos de acuerdo a sus características. En esta actividad evaluativa los resultados fueron los siguientes:

Tabla 17. Actividad evaluativa No. 3 – 401

Actividad Evaluativa No. 3 – 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3.0	1	2,9	2,9	2,9
	4.0	12	35,2	35,2	38,1
	5.0	21	61,7	61,7	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

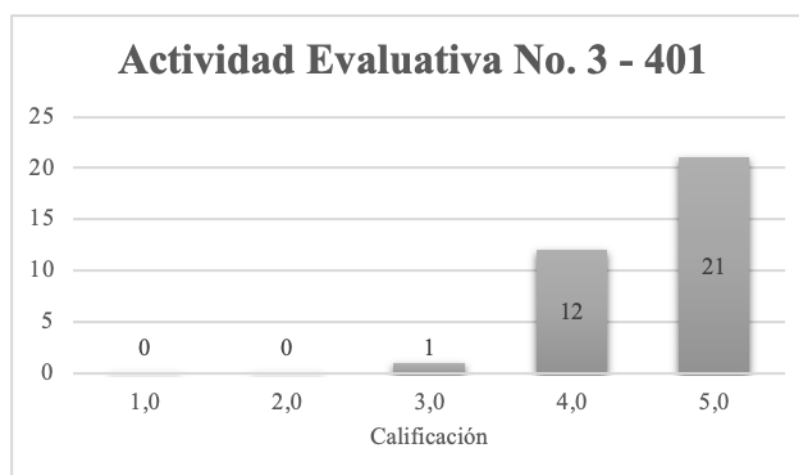
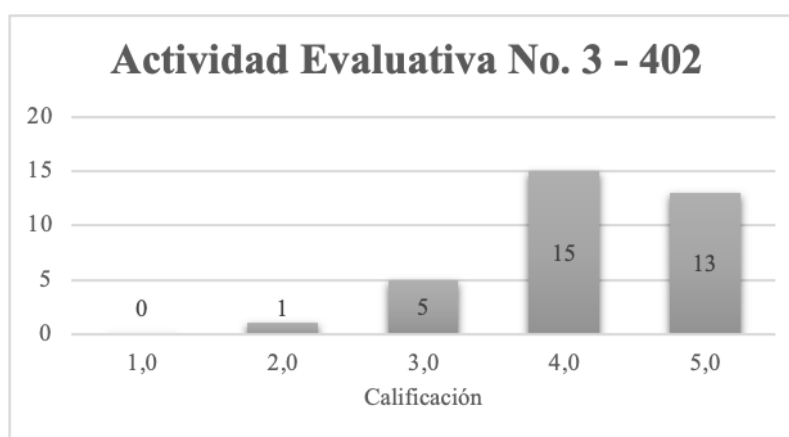


Figura 26. Actividad evaluativa No. 3 – 401

En el grupo experimental se obtuvo un promedio general en esta actividad de 4,58 repartidos entre las puntuaciones: Aceptable, con un estudiante (2,9%); Sobresaliente, con doce estudiantes (35,2%) y Excelente, con veintiún estudiantes (61,7%). Esto indica que ningún niño de este curso tuvo una nota reprobada en la actividad evaluativa de clasificación.

Tabla 18. Actividad evaluativa No. 3 – 402

Actividad Evaluativa No. 3 – 402				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2.0	1	2,9	2,9
	3.0	5	14,7	17,6
	4.0	15	44,1	61,7
	5.0	13	38,2	100,0
	Total	34	100,0	100,0

**Figura 27. Actividad evaluativa No. 3 – 402**

En la tabla 18 y la figura 27 se observan los resultados del grupo control. Un estudiante fue calificado con 2,0 (2,9%), cinco estudiantes con una nota de 3,0 (14,7%), quince participantes obtuvieron la puntuación de 4,0 (44,1%) y finalmente, trece personas puntuaron una nota excelente de 5,0 (38,2%). En total, de promedio general del grupo se obtuvo una puntuación de 4,18.

De esta manera, al comparar los promedios del grupo experimental (4,58) y del grupo control (4,18) se encuentra que, si bien la intervención ha sido efectiva puesto las puntuaciones se encuentran en un rango apropiado de calificación, continúa manteniéndose por encima el resultado del grupo experimental en donde se utilizó la danza como herramienta mediadora para

la enseñanza de la geometría.

4.4 Análisis Estadístico Descriptivo en Función de la Posprueba

Como punto final de la intervención se aplicó la misma prueba aplicada al inicio para evaluar la ganancia de conocimientos por parte de los estudiantes. Los resultados fueron los siguientes: para el grupo experimental 401, se obtuvo una puntuación de Aceptable (3,0) en dos estudiantes equivalentes al 5,8%; siete participantes puntuaron Sobresaliente (4,0) con un 20,5% de participación y los 25 estudiantes restantes obtuvieron una nota de Excelente (5,0), lo que sitúa a más de la mayoría en esta calificación (Véase tabla 19 y figura 28).

Tabla 19. Resultados posprueba - grupo 401

Posprueba – Grupo 401					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3.0	2	5,8	5,8	5,8
	4.0	7	20,5	20,5	26,3
	5.0	25	73,5	73,5	100,0
	Total	34	100,0	100,0	

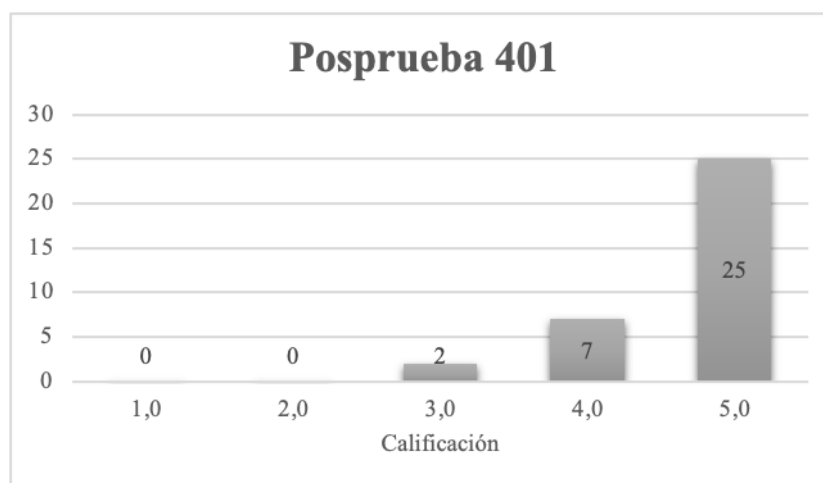


Figura 28. Resultados posprueba - grupo 401

Por otro lado, en el grupo control 402 se presentó una calificación de 3,0 en tres estudiantes equivalentes al 8,8% del grupo; 4,0 en 18 participantes correspondientes al 52,9% y 5,0 para trece estudiantes igual al 38,2% del curso 402 (Véase tabla 19 y figura 29). El promedio generado por la suma de estas puntuaciones manifiesta una puntuación de 4,29.

Tabla 20. Resultados posprueba - grupo 402

Posprueba – Grupo 402				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3.0	3	8,8	8,8
	4.0	18	52,9	61,7
	5.0	13	38,2	100,0
	Total	34	100,0	100,0

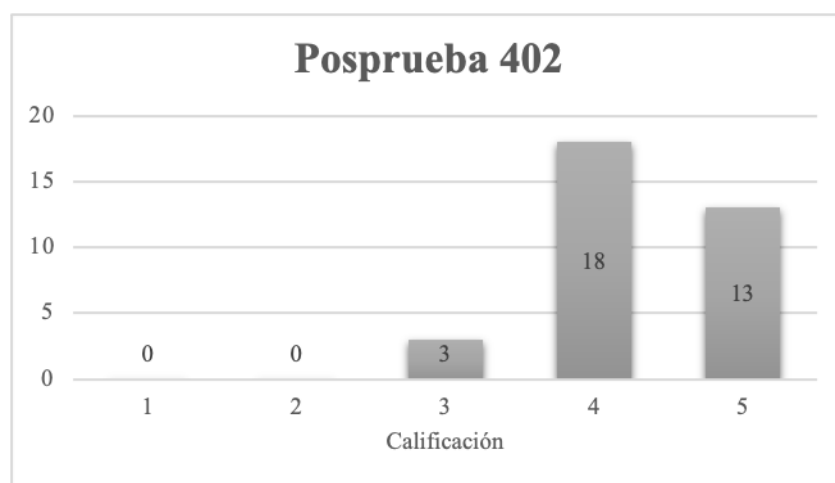


Figura 29. Resultados posprueba - grupo 402

4.4.1 Prueba T para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales en la posprueba. Finalmente, es necesario determinar si la diferencia en los resultados de la investigación es estadísticamente significativa para dar respuesta a los objetivos de la investigación. Para tal fin, se realiza nuevamente el procedimiento de comparación de medias a través de la Prueba T. Para escoger el tipo de prueba a implementar, se define en primer lugar si

las varianzas son iguales. Retomando la fórmula:

- S^2 mayor
- Si _____ $< 3 =$ Las varianzas son iguales.
- S^2 menor
- S^2 mayor
- Si _____ $> 3 =$ Las varianzas son desiguales.
- S^2 menor

Al reemplazar los datos, varianza grupo 402 (0,39) dividido en varianza grupo 401 (0,34) se genera un resultado de 1,00. Por ello, se llega a la decisión de que las variables son iguales y se procede a aplicar la Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales en el programa Microsoft Excel. Antes de ello, es necesario establecer las hipótesis nula y alternativa:

- $H_0: G_{401} = G_{402}$

(Los resultados de la posprueba del grupo 401 son estadísticamente iguales a los de la posprueba del grupo 402)

- $H_1: G_{401} > G_{402}$

(Los resultados de la posprueba del grupo 401 son estadísticamente mayores que los de la posprueba del grupo 402).

Ahora bien, utilizando el programa Microsoft Excel para realizar la prueba se obtiene la siguiente tabla 21:

Tabla 21. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales posprueba

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Posprueba 401	Posprueba 402
Media	4,676470588	4,294117647
Varianza	0,346702317	0,395721925
Observaciones	34	34
Varianza agrupada	0,371212121	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	66	
Estadístico t	2,587484885	
P(T<=t) una cola	0,005938583	
Valor crítico de t (una cola)	1,668270514	
P(T<=t) dos colas	0,011877166	
Valor crítico de t (dos colas)	1,996564419	

A causa de que la hipótesis alternativa define un resultado mayor que el otro, se realiza la prueba T de una cola. Por ello, al observar el Estadístico t con un valor de 2,58 y el valor crítico de t (de una cola) con uno de 1,66, se llega a la conclusión de que t está por fuera del rango de aprobación de la hipótesis nula, puesto que su valor se aleja significativamente del valor crítico. Por tal motivo se llega a la decisión de rechazar la hipótesis nula y aprobar la hipótesis alternativa:

- H_1 : Los resultados de la Posprueba del grupo 401 (grupo experimental) son mayores que los resultados de la Posprueba del grupo 402 (grupo control).

5. Conclusiones

La danza como herramienta mediadora para la enseñanza de la geometría es una propuesta a integrar nuevas metodologías en la pedagogía con la que se le enseña a los estudiantes de básica primaria. En este caso, el objetivo principal de la investigación pretendía determinar la influencia de la danza sobre el aprendizaje de la geometría en el grado cuarto de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos, mediante la creación de didácticas dancísticas y la aplicación del modelo Van Hiele. Para ello, se estableció una investigación cuantitativa cuasiexperimental longitudinal con diseño preprueba – posprueba, en la cual se definió un grupo experimental y un grupo control. Ambos grupos fueron enseñados en apoyo del modelo Van Hiele, pero en el primero se aplicó el estímulo de la danza y en el segundo se implementó en normalidad la enseñanza. Gracias al análisis estadístico realizado, se pudo llegar a la conclusión de que aceptar la hipótesis alternativa planteada ya que, en efecto, por medio de la implementación de la danza y de actividades basadas en el Modelo Van Hiele, SÍ es posible optimizar el proceso de aprendizaje de la geometría, debido a que los estudiantes logran comprender con mayor profundidad el concepto de espacio y de métrica al dimensionar la geometría como parte del mundo que los rodea y al saber que su mismo cuerpo es una expresión de esta ciencia.

Ahora bien, para lograr este objetivo general se establecieron tres objetivos específicos. El primero de ellos hacía referencia a diseñar estrategias pedagógicas para la enseñanza de los contenidos geométricos a los estudiantes de cuarto grado de la Institución mencionada. En ese sentido se establecieron actividades referentes a la danza de manera gradual: en primer lugar, se proyectaron videos en donde se reflejaban danzas de diferentes tipos y se lograba relacionar a los estudiantes con las figuras que los bailarines formaban con su cuerpo y con otros elementos

visuales, consiguiendo así un acercamiento de los niños a la expresión dancística. Seguido a ello, el estudiante contemplaba otros apoyos visuales pero esta vez eran de mayor complejidad y el docente los guiaba con preguntas relacionadas a las figuras geométricas. En este punto el estudiante tenía un lenguaje geométrico más desarrollado y era capaz de distinguir movimientos y figuras por sí solo. Y ya en última instancia, se llevó todo este conocimiento a la práctica. Los estudiantes del grupo experimental realizaron desde sus casas un video exponiendo los aprendizajes adquiridos, utilizando las figuras geométricas para danzar con ellas o alrededor de ellas (Ver Anexo 5).

El segundo objetivo específico establecido estuvo dirigido a plantear el modelo Van Hiele como un apoyo pedagógico en la enseñanza de la geometría gracias a sus niveles de razonamiento geométrico. Al revisar la literatura previa a la intervención se pudo encontrar que el modelo Van Hiele, si bien fue creado en los años cincuenta, hoy día sus postulados están más vigentes que nunca y por ello ha logrado atraer la atención de la academia, precisamente por la efectividad que ha demostrado tener en diversas investigaciones. Por tal razón, todas las actividades llevadas a cabo en esta investigación estuvieron basadas en los tres primeros niveles: Visualización, Análisis y Clasificación. En cada una de estas etapas se realizó un acercamiento en el aula virtual de clases, con actividades visuales, grupales, de tipo multimedia, de socialización a modo de conversatorio y de ejercicios de práctica que llevaban a los estudiantes a adquirir mayor solidez en su pensamiento geométrico. Finalizando cada nivel se aplicó una actividad evaluativa con calificación tipo nota que también fueron útiles a nivel estadístico en esta investigación.

Así entonces, en la aplicación de la primera actividad evaluativa de Visualización, los resultados de los estudiantes del grupo experimental puntuaron en promedio 3,94 y el grupo control por su lado, obtuvo un promedio de 3,38 en general. En la segunda actividad evaluativa

denominada Análisis, el grupo experimental fue calificado en promedio con 4,26 y el grupo control con 3,91. Y finalmente en la actividad número tres en donde se evalúa la capacidad de Clasificación, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio de 4,58 y los del grupo control de 4,18. Como se puede observar, si bien el grupo experimental obtuvo mejor notas a nivel cuantitativo, en ambos grupos se obtuvo una efectividad apropiada en los niveles de aprendizaje puesto que los resultados fueron positivos y esto demuestra que el modelo Van Hiele puede representar un apoyo pedagógico viable para implementar en esta y en otras instituciones educativas.

Por último, el tercer objetivo específico de esta investigación fue realizar un análisis comparativo entre el grupo experimental y el grupo control, considerando la implementación de la danza y el conocimiento adquirido por los estudiantes. Al respecto, fue pertinente establecer en primer lugar si ambos grupos estaban en un nivel de conocimientos equivalente al momento de comenzar la intervención educativa. Para ello, en base a la preprueba se realizó la prueba t para medias de dos muestras suponiendo varianzas iguales, un procedimiento estadístico que genera como resultado la confiabilidad para decidir si los grupos están en igualdad o desigualdad de conocimientos de acuerdo a sus calificaciones. De tal manera, se logró establecer que en efecto los grupos 401 y 402 se encontraban en equivalencia de conocimientos, debido a que el estadístico t tuvo un valor de -0,19 y el valor crítico de t (dos colas) es de 1,99; lo cual lleva a aceptar la hipótesis nula que establecía los resultados como estadísticamente iguales.

Luego de definir el estado de conocimientos antes de comenzar la investigación, se procedió a enseñar a cada grupo en base al modelo Van Hiele y al grupo experimental se le añadió la enseñanza de la danza. Se aplicaron las actividades evaluativas del modelo Van Hiele explicadas anteriormente y se procedió a aplicar la posprueba, en la cual los resultados también fueron muy

reveladores. Se aplicó la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales y se encontró que el estadístico t fue de 2,58 y el valor crítico de t (de una cola) de 1,66, por lo cual al t estar por fuera del rango de aceptación, se rechaza la hipótesis nula que postulaba a los dos resultados como iguales y se acepta la hipótesis alternativa en donde los resultados del grupo experimental son mayores a los del grupo control. Este resultado lleva a la conclusión de que resulta muy positiva la aplicación del modelo Van Hiele puesto que el promedio del grupo control fue de 4,29 y el del experimental de 4,67, lo que demuestra que el aprendizaje fue apropiado en los estudiantes; sin embargo, es evidente que se encuentra mucho más eficaz la enseñanza de la geometría a través de la danza.

De esta manera se concluye el trabajo de investigación, con la satisfacción de haber generado un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de 401 y 402 de la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos y sentando un precedente en Norte de Santander acerca de la implementación de la danza como herramienta mediadora para la enseñanza de la geometría fundamentada en el modelo Van Hiele.

6. Recomendaciones

Llegados a este punto es válido partir de las conclusiones a la que se pudo llegar en la investigación para plantear algunas recomendaciones a la comunidad educativa y a quien interese este objeto de estudio. En primer lugar, se afirma que la implementación de nuevas estrategias pedagógicas no es simplemente un lujo que pueda permitirse algún docente, sino que llega a ser una necesidad debido a que los tiempos van cambiando y los niños van aprendiendo de maneras distintas con el paso del tiempo. Por lo tanto, es fundamental que exista una receptividad y una actualización constante por parte del docente en cuanto a nuevas metodologías, incluso permitiendo que haya una interdisciplinariedad con las demás materias. La geometría es parte de la vida cotidiana y debe ser enseñada de esa manera, saliéndose únicamente de técnicas de memorizar información en el aula de clase y permitiendo al estudiante desarrollar un pensamiento espacial más cercano a la realidad.

En segunda instancia, el aprendizaje mediante las TICs es posible y resulta muy útil para los estudiantes, sin llegar a desmeritar el trabajo presencial. No obstante, como se pudo observar en los resultados, los estudiantes se acoplaron a la metodología y, gracias al apoyo constante de la docente e investigadora, resolvieron sus dudas y fueron avanzando en los niveles de razonamiento geométrico. Tal motivo produce que se recomiende a los docentes a explorar estrategias multimedia y métodos de participación virtual para lograr un aprendizaje más próximo a los estudiantes; y se aconseja asimismo a la familia de los niños el permitir espacios para que exista un aprendizaje tranquilo y con los implementos necesarios, claro está en la medida de lo posible, así como estar atentos a los procesos de educación de sus hijos entendiendo que la educación parte desde el hogar y que ellos significan una red de apoyo relevante para la misma.

Finalmente, se recomienda a la Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos el continuar con este proceso de enseñanza a través del modelo Van Hiele y de la danza en la geometría. De ser posible, se deben realizar jornadas de capacitación y actualización acerca de estas estrategias a los docentes en apoyo del psicorientador o psicólogo educativo de la institución.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Barranquilla. (2015). *Cumbia*. Video. YouTube. Recuperado de:

<https://youtu.be/HN1PHJE1ZFE>.

Arceo, E. (1999). *¿Problemas de Geometría o Problemas con la Geometría? Educación*

Matemática, 11(1), 25-45. Recuperado de: [http://www.revista-educacion-](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol11/1/04Arceo.pdf)

[matematica.org.mx/descargas/Vol11/1/04Arceo.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol11/1/04Arceo.pdf)

Atlanta Professional Dance Academy. (2014). *Jasmine Flower*. Video. YouTube. Recuperado de:

<https://youtu.be/OAubMcrY9E4>

Barrantes, H. (2014). *El papel de la geometría en el currículo de enseñanza primaria y media*.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 9(12), 303-321.

Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/21440/1/Barrantes2014El.pdf>

Bauhaus Movement. (2021). *Geometric Dance*. Video. YouTube. Recuperado de:

<https://youtu.be/P5lgA3SGM1Q>

Bejarano, M. (2015). *Las Matemáticas y el Arte: Propuesta de Intervención en Educación*

Infantil. Tesis de grado. Universidad Internacional de La Rioja. Almonte, España.

Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un Programa en Construcción. *Revista*

Bolema, 4(12), 1-15. Recuperado de:

http://funes.uniandes.edu.co/961/1/La_etnomatematica_en_Colombia.pdf

Caballero, J. (2016). *Historia De La Danza Y Ballet Contemporáneo*. Recuperado de:

<https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2017/05/Presentacion-La-danza-3-3->

copia.pdf

- Caballero, L. & Villamizar, C. (2018). *Unidades didácticas de perímetro y área de polígonos como estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico*. Recuperado de:
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2495/2018_Articulo_Lady_Janine_Caballero.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Cañaverall, L.; Nieto, A. & Vaca, J. (2020). *El Aprendizaje Significativo En Las Principales Obras De David Ausubel: Lectura Desde La Pedagogía*. Tesis de grado. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Castañeda, M.; Cabrera, A.; Navarro, Y. & Vries, W. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando el SPSS*. Recuperado de: <http://www.pucrs.br/edipucrs/spss.pdf>
- Chavarría, N. (2020). Modelo Van Hiele Y Niveles De Razonamiento Geométrico De Triángulos En Estudiantes De Huancavelica. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85-95. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/journal/5860/586063184003/html/>
- CMajorEntertainment. (2020). *George Balanchine's The Nutcracker - Waltz of the Flowers*. Video. YouTube. Recuperado de: <https://youtu.be/LKcZL8q1eBw>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación*. Bogota: Diario Oficial No. 41.214.
- Consejo Superior de la Judicatura. (2010). *Constitución Política de Colombia de 1991. Actualizada con los Actos Legislativos hasta 2010*. Recuperado de:
<https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf>

Dallal, A. (2007). *Los Elementos de la Danza*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

De la Osa, A. (2019). *La Importancia de las Matemáticas en la Vida*. Recuperado de:
<https://www.smartick.es/blog/educacion/importancia-de-las-matematicas/>

Delgado, P. (2018). *La Geometría en el Diseño*. Recuperado de:
<https://abcblogs.abc.es/fahrenheit-451/otros-temas/la-geometria-en-el-diseno.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Revista Laurus*, 12(1), 88-103.

Domínguez, R. (2020). *Danza Folklórica y Geometría*. Video, Youtube. Recuperado de:
<https://youtu.be/LewqYUy9tUI>

Ekainberri. (2018). *Imagen Resaltada Del «Brujo» De Gabillou*. Recuperado de:
<https://www.ekainberri.eus/2018/04/20/gabillou-la-cueva-de-lasos-brujasos-de-dordona/>

Escudero, M. (2013). *Cuerpo y danza: Una articulación desde la educación corporal..*
Recuperado de: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.894/te.894.pdf>

Fernández, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria*. Tesis de grado. Universidad Internacional de La Rioja. Barcelona, España.

FindGlocal. (2013). *Colegio municipal Gremios Unidos*. Recuperado de:
<https://www.findglocal.com/CO/San-Jos%C3%A9-de->

C% C3% B9cuta/313338628742349/Colegio-Municipal-Gremios-Unidos

Fouz, F. (2016). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*. Recuperado de:

<http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>

García, H. (1998). *LA danza propuesta de elementos a considerar en el estudio de la danza*. Tesis de grado. Universidad de Santiago de Compostela. Galicia, España.

Gonzáles, E. (2021). *Déficit en el pensamiento espacial y su repercusión en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de básica primaria colegio integrado la llana, Tibú –Norte de Santander*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Guillén, G. (2004). El modelo de van hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática. *Educación Matemática*, 16(3), 103-125. Recuperado de: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol16/vol16-3/vol16-3-5.pdf>

Gutiérrez, M. (2019). *Etnomatemática al aula: la danza como medio en la relación cultura y escuela*. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Iglesias, F. S. (2012). Papel del profesor en la enseñanza. *Revista Didáctica y Educación*, 3(3), 1-12.

Institución Educativa Colegio Municipal Gremios Unidos. (2020). *Proyecto Educativo Institucional -PEI. Manual del proceso directivo*. Recuperado de:

https://drive.google.com/file/d/1aYKUtqmlxCV4_4kTBgr_9yhD87Qqk13y/view

Linares, A. (2007). *Etapas de la teoría del desarrollo cognoscitivo de piaget*. Recuperado de:

http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf

López, C. (2013). *La matemática tiene quien la baile*. Recuperado de: [https://iesmarchetti-](https://iesmarchetti-tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/danza_y_matematica-Lopez_J.pdf)

[tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/danza_y_matematica-Lopez_J.pdf](https://iesmarchetti-tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/danza_y_matematica-Lopez_J.pdf)

López, O. & García, S. (2008). *La Enseñanza de la Geometría*. Recuperado de:

<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>

Martínez, H. (2016). *La danza: ¿comprensión y comunicación a través del cuerpo en*

movimiento? Recuperado de: <https://doi.org/10.18172/brocar.3251>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Recuperado de:

https://www.mineducacion.gov.anexoo/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *La Práctica Pedagógica Como Escenario de*

Aprendizaje. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf

Mórelo, E. (2018). *Desarrollo Del Pensamiento Espacial A Través De La Danza Para Potenciar Competencias Euclidianas Empleando El Modelo De Van Hiele*. Tesis de grado. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

Pacific Northwest Ballet. (2018). *Swan Lake - Dance of the Small Swans*. Video. YouTube.

Recuperado de: <https://youtu.be/LzPqYihbkFY>.

Papalia, D.; Feldman, R. & Martorell, G. (2012). *Desarrollo Humano*. México: Mc Graw Hill

Education.

Pinasco, J., Amster, P., Saintier, N., Laplagne, S. & Saltiva I. (2009). *Las Geometrías*.

Recuperado de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001913.pdf>

Riveros V., Mendoza, M. & Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *Quórum Académico*, 8(1), 111-130. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/1990/199018964007.pdf>

Rodríguez, L. (2004). *La Teoría Del Aprendizaje Significativo*. Recuperado de:

<https://cmc.ihmc.us/Papers/cmc2004-290.pdf>

Rojas, L. & Castillo, M. (2016). La práctica pedagógica y su incidencia en el contexto educativo.

Rastros y Rostros del Saber, 4(2), 1-13. Recuperado de:

<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1986/1/PPS-613.pdf>

Rubio, E. (2019). *Dificultades del aprendizaje matemático más comunes*. Recuperado de:

<https://cuadernos.rubio.net/con-buena-letra/dificultades-del-aprendizaje-matematico-mas-comunes>

Saldarriaga, P., Bravo, G. & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su

significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Dominio de las Ciencias*, 2(4), 127-137. Recuperado de:

<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/298/355>

Sardella, O. (2004). *La Geometría En Las Danzas Folklóricas Argentinas*. Recuperado de:

<http://funes.uniandes.edu.co/6423/1/SardellaLageometriaAlme2004.pdf>

Secretaría de Educación Municipal. (2021). *Enlace Instituciones Oficiales*. Recuperado de:

<http://www.semcucuta.gov.co/enlace-paginas/>

Smile and Learn – Español. (2018). *Las figuras geométricas planas para niños - Vocabulario para primaria*. Video. YouTube. Recuperado de:

https://www.youtube.com/watch?v=SXONzObzFk0&ab_channel=SmileandLearn-Espa%C3%B1ol

SPSS Inc. (2010). *Guía breve de IBM SPSS Statistics 19*. Recuperado de:

https://www.unileon.es/ficheros/servicios/informatica/spss/spanish/IBM-SPSS_guia_breve.pdf

Vargas, G. & Gamboa, R. (2012). El modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. *Revista Uniciencia*, 27(1), 74-94. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945319.pdf>

Várilly, J. (1995). La geometría en su contexto histórico. *Las Matemáticas y Su Enseñanza* 6(17), 21–34. Recuperado de:

<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11350/Fortuna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Viola, E. (2009). *Techo de La Cueva de Altamira*. Recuperado de: <https://flic.kr/p/7czbdb>

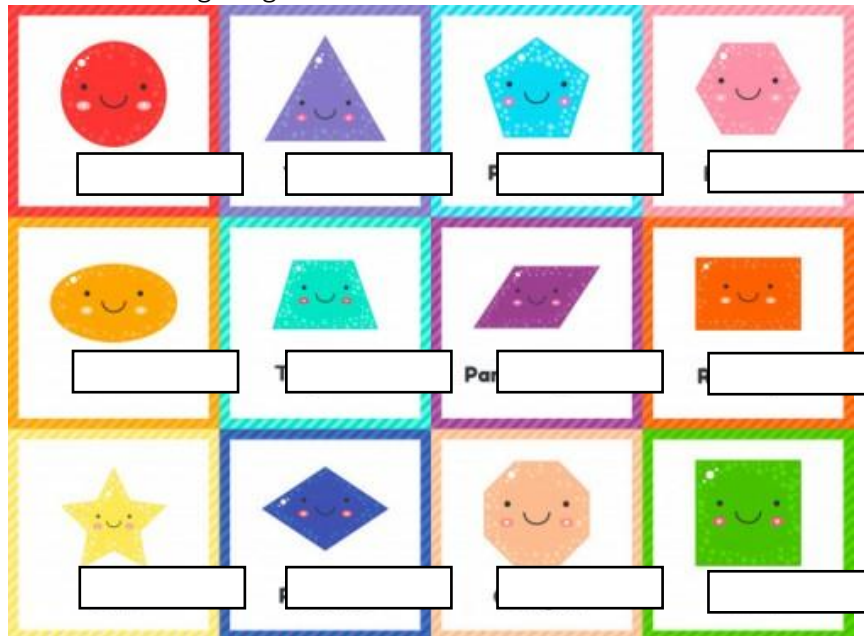
Anexos

Anexo 1. Preprueba y Posprueba

INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO MUNICIPAL GREMIOS UNIDOS CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER - 2021 EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Escriba el nombre de cada figura geométrica.

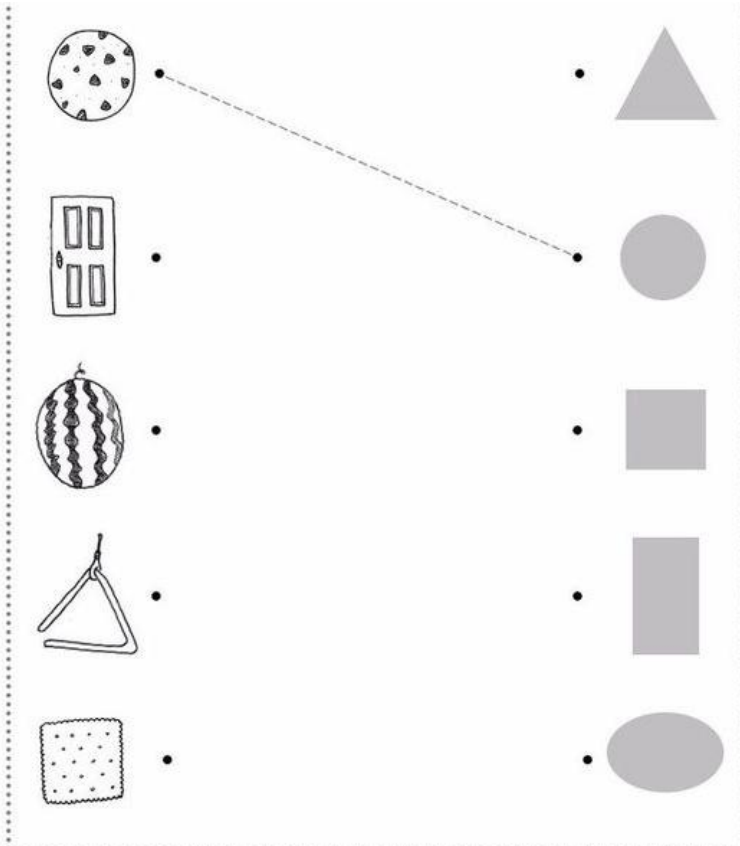


2. Complete la tabla escribiendo las características de las figuras geométricas

FIGURA	NOMBRE	LADOS	SIMÉTRICA O ASIMÉTRICA	ÁNGULOS
 -----				
 -----				

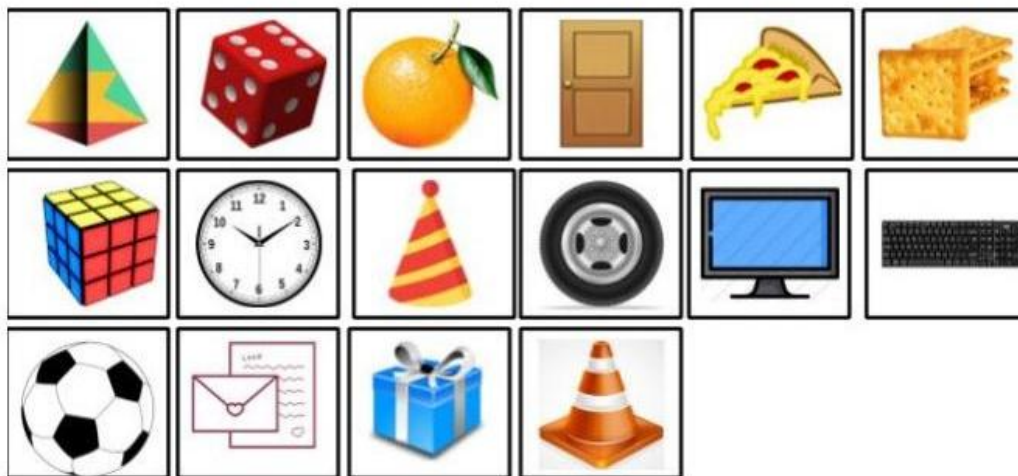
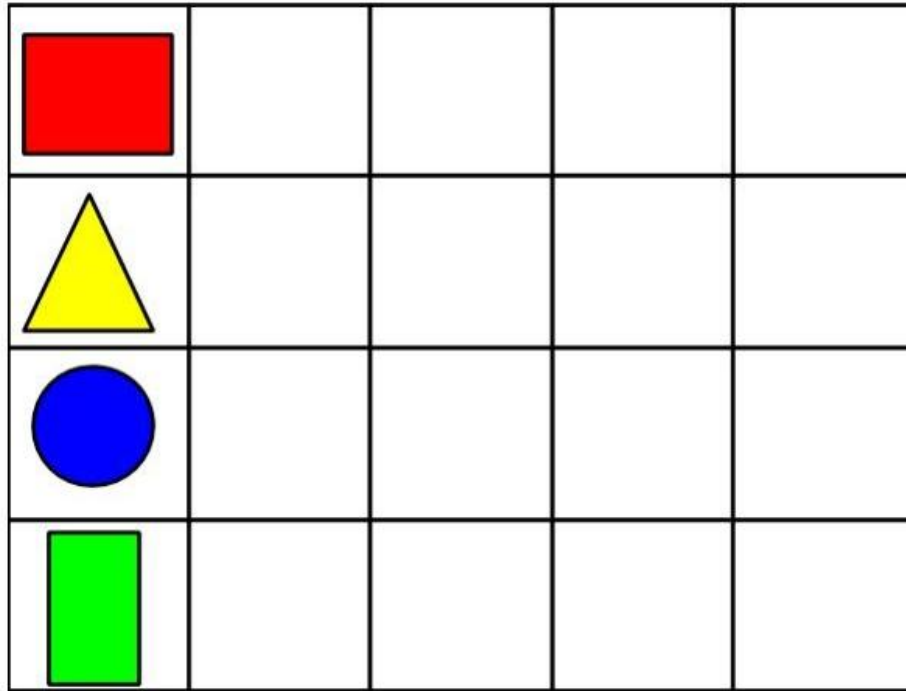
FIGURA	NOMBRE	LADOS	SIMÉTRICA O ASIMÉTRICA	ÁNGULOS
				
				
				

3. Dibuje una línea que conecte cada objeto con la figura a la que se parece



Anexo 2. Actividad Evaluativa Nivel 1: Visualización

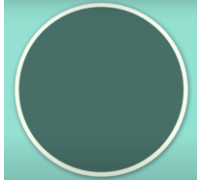
1. Observa el cuadro de las imágenes de abajo, identifica cuáles objetos se parecen a las figuras y dibújalas en las casillas blancas.



2. Observa el siguiente video

https://www.youtube.com/watch?v=SXONzObzFk0&ab_channel=SmileandLearn-

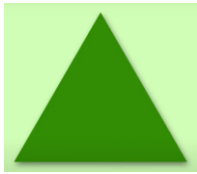
Espa%C3%B1ol y luego responde a qué objetos de tu casa se parecen estas figuras geométricas.



: _____



: _____



: _____



: _____

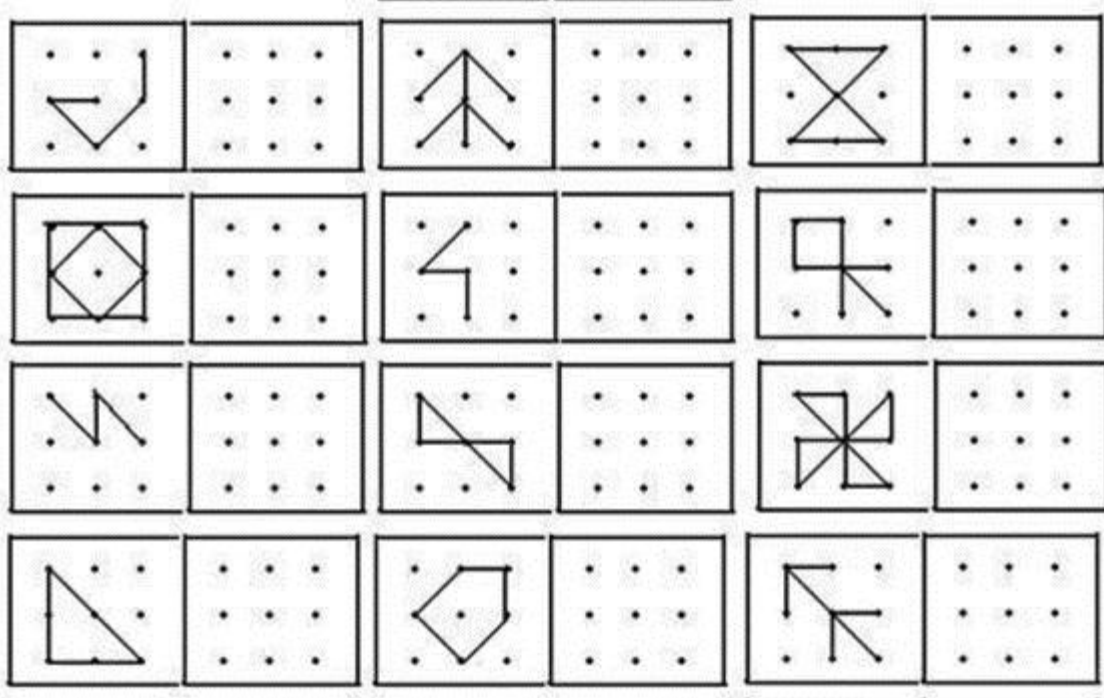


: _____



: _____

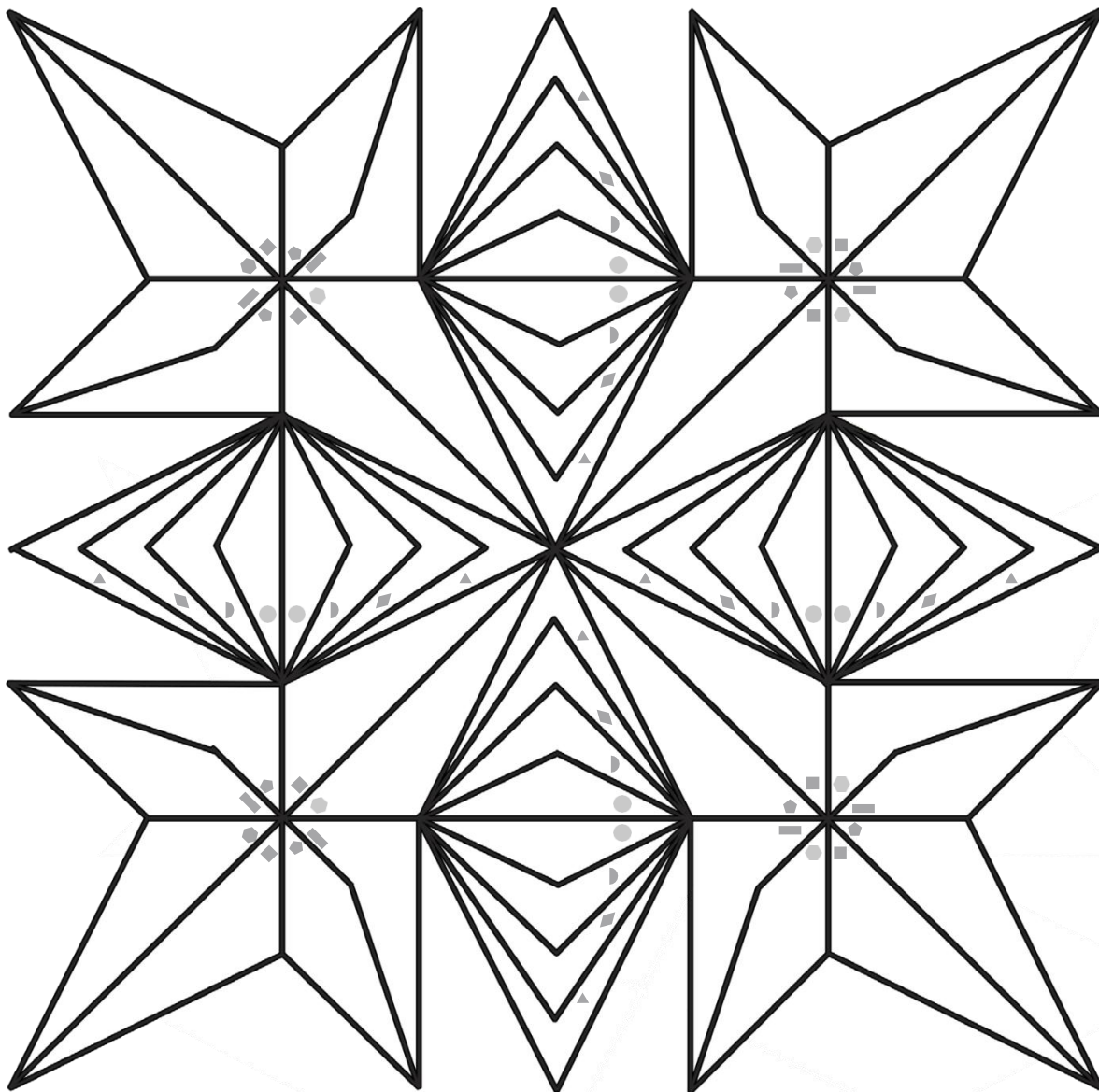
3. Observa la figura de la izquierda y dibújala en el cuadro de al lado de la manera más igual posible.



Anexo 3. Actividad Evaluativa Nivel 2: Análisis

1. Colorea el área de acuerdo a la figura geométrica que se encuentre dentro de ella, como se indica a continuación:

Descripción:	Círculo = Morado	Hexágono = Azul
	Semicírculo = Rojo	Rectángulo = Negro
	Diamante = Rosado	Cuadrado = Verde
	Triángulo = Naranja	Pentágono = Amarillo



2. Marca con una X la respuesta correcta entre las opciones planteadas:

a) La figura que aparece es...

1. Círculo
2. Cono
3. Cilindro
4. Cubo



b) La figura que aparece es...

1. Cuadrado
2. Cono
3. Trapecio
4. Hexágono

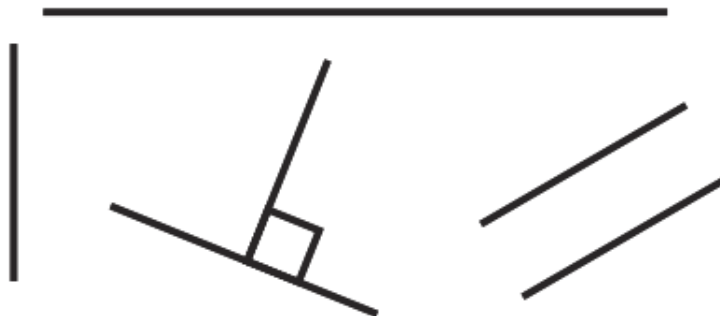


c) El triángulo es de tipo...



1. Obtusángulo
2. Acutángulo equilátero
3. Rectángulo escaleno
4. Rectángulo isósceles



3. Identifica líneas horizontales y verticales. Identifica pares de líneas perpendiculares y paralelas. ¿Qué tipo de línea son estas?



Anexo 4. Actividad Evaluativa Nivel 3: Clasificación

I. Descubre la figura en la que están pensando  y . Escribe su nombre

a.



Es una figura de 4 lados y todos ellos de igual medida.

Respuesta ▶

b.



Es una figura que no tiene lados.

Respuesta ▶

2. Identifica qué tipo de ángulo son los siguientes? Escribe su nombre debajo de ellos.

a)



b)



c)

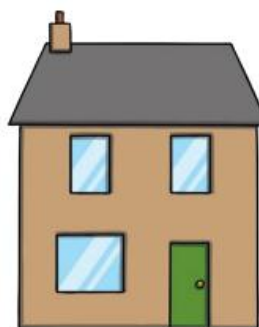


3. Sigue las instrucciones de la siguiente imagen:

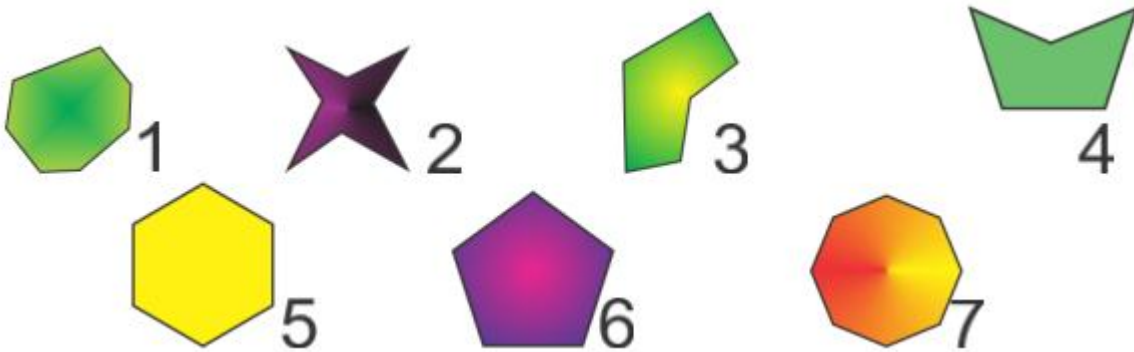
Ángulos

Encuentra los siguientes ángulos.

- ¿Cuántos ángulos rectos puedes encontrar en la imagen? Márcalos con un lápiz rojo.
- ¿Cuántos ángulos obtusos puedes encontrar? Márcalos con un lápiz verde.
- ¿Cuántos ángulos agudos puedes encontrar? Márcalos con un lápiz azul.



4. Observa la siguiente imagen y responde las siguientes preguntas:



Fuente: Mórelos (2012).

1) ¿Cuáles de las figuras tienen igual número de ángulos? _____

2) ¿Qué nombre reciben esos polígonos?

1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____

5: _____ 6: _____ 7: _____

3) ¿Cuántas figuras son iguales en la gráfica? _____

4) ¿Cuántas figuras hay diferentes en la gráfica? _____

5. Une con flechas las siguientes columnas:

EQUILÁTERO	2 Lados iguales
RECTÁNGULO	1 ángulo recto
ISÓSCELES	1 ángulo obtuso
OBTUSÁNGULO	3 ángulos agudos
ESCALENO	3 lados iguales
ACUTÁNGULO	3 ángulos desiguales

Anexo 5. Evidencias de la Actividad de Danza

Las siguientes son algunas imágenes capturadas de los videos enviados como actividad por los estudiantes del grupo experimental.

