

**El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, Leticia, Amazonas**

Jaime Andrés Rubio Salas

Dumar Alfredo Pérez Achagua

Asesor

María Ascenet Buriticá Otálvaro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2024

### **Agradecimientos**

A nuestras familias, por su invaluable apoyo durante estos años de trabajo pedagógico y de formación académica.

A nuestra asesora María Ascenet Buriticá Otálvaro, por su decidido empeño en sacar esta propuesta adelante y estar ahí siempre para resolver nuestras dudas e inquietudes.

## Resumen

El trabajo de grado tuvo como fin caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado (8°-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas). Para ello, adoptó un enfoque cualitativo, y priorizó el uso de instrumentos y técnicas de recolección y análisis de la información, como la observación participante, realización de encuestas (de caracterización y de satisfacción), y aplicación de talleres. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes. De su ejecución cabe destacar la mejora en el desempeño académico del área de matemáticas, como producto de la intervención en el aula de recursos didácticos -secuencias didácticas-, orientados a mejorar el aprendizaje de las nociones de a.) punto y recta, b.) clasificación de rectas y ángulos, c.) clasificación de figuras geométricas y d.) figuras regulares e irregulares. Además del aumento de la concentración, confianza en sí mismo, tolerancia al fracaso y desarrollo del pensamiento lógico-matemático, espacial y crítico, a partir de la argumentación. El involucramiento de recursos didácticos y de aprendizajes, facilita la socialización de los conocimientos respectivos del área, motivando al estudiante a retarse con respecto al desarrollo de la motricidad fina-gruesa, la percepción del espacio, la aplicación de conceptos de geometría y otros más abstractos. Mientras, que, del lado docente, favorece el desarrollo de habilidades referidas a uso de materiales útiles al proceso de enseñanza-aprendizaje, que enriquecen su experiencia pedagógica y vivencial, generando autoconciencia frente a la actualización en la forma de enseñar geometría y, en especial, de activar las destrezas de los estudiantes frente a la comprensión del uso de las matemáticas en sus contextos más inmediatos.

***Palabras clave:*** Enseñanza, didáctica, geometría, origami

### **Abstract**

The purpose of this study was to characterize the use of the origami technique as a gamified tool in the teaching-learning process of geometry in eighth grade students (8th-03th grade) of the San Juan Bosco Indigenous Educational Institution (Leticia, Amazonas). For this purpose, it adopted a qualitative approach, and prioritized the use of instruments and techniques for the collection and analysis of information, such as participant observation, surveys (characterization and satisfaction), and the application of workshops. The sample consisted of 30 students. From its execution, it is worth highlighting the improvement in academic performance in the area of mathematics, as a result of the intervention in the classroom of didactic resources - didactic sequences - aimed at improving the learning of the notions of a.) point and straight line, b.) classification of straight lines and angles, c.) classification of geometric figures and d.) regular and irregular figures. In addition to the increase of concentration, self-confidence, tolerance to failure and development of logical-mathematical, spatial and critical thinking, based on argumentation. The involvement of didactic and learning resources facilitates the socialization of the respective knowledge of the area, motivating students to challenge themselves with respect to the development of fine and gross motor skills, the perception of space, the application of geometry concepts and other more abstract ones. Meanwhile, on the teaching side, it favors the development of skills related to the use of useful materials in the teaching-learning process, which enrich their pedagogical and experiential experience, generating self-awareness in the updating of the way of teaching geometry and, especially, of activating the students' skills in the understanding of the use of mathematics in their most immediate contexts.

***Key words:*** Teaching, didactics, geometry, origami.

Resumen analítico especializado (RAE)	
Título	El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, Leticia, Amazonas.
Modalidad de trabajo de grado	Proyecto de investigación
Línea de investigación	Pedagogía, Didáctica y Currículo
Autores	Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD
Fecha	2024
Palabras clave	Competencias matemáticas, fortalecimiento de aprendizajes, gamificación, lúdica, pensamiento geométrico.
Descripción	<p>Las matemáticas son actividades humanas condicionadas por la cultura y la historia (Ministerio de Educación Nacional, 2023). Por tanto, la actividad matemática debe estar dirigida y orientada a formar estudiantes competentes matemáticamente y con la capacidad de formular y resolver problemas a partir de situaciones de la cotidianidad, así como de modelar procesos y fenómenos que ocurren en la realidad. Para ello, se utilizarán procesos de comunicación, razonamiento, comparación y ejercicios de procedimientos algorítmicos.</p> <p>En ese sentido, la renovación curricular propone el desarrollo del pensamiento matemático (los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica), a fin de comprenderlos como totalidades estructuradas, con sus elementos, operaciones y relaciones.</p> <p>Es por ello que, al aplicar la técnica del origami en los procesos de enseñanza de la geometría, los estudiantes se benefician en el desarrollo de sus habilidades y destrezas (motricidad fina y gruesa), a partir del involucramiento de estrategias pedagógicas diseñadas por el docente y orientadas a hacer una práctica educativa más reflexiva y que complemente los procesos de enseñanza-aprendizaje.</p>
Fuentes	Fuentes primarias: encuesta de caracterización y encuesta de satisfacción. Fuentes secundarias: artículos académicos, trabajos de grado (maestrías) y normatividad.
Contenidos	Introducción, Planteamiento del problema, Justificación, Objetivos, Marco Teórico, Marco Conceptual, Metodología, Discusión y Resultados, Conclusión, Referencias y Anexos.
Metodología	Dado que el objetivo de la propuesta de investigación fue caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado (8.º-03), en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas), esta adoptó un enfoque cualitativo, el cual se orienta a comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández et al. 2014).

De igual modo, la investigación se amparó en la Investigación–Acción (IA), dado que los docentes en formación, junto con los estudiantes de octavo grado, se integraron al desarrollo de la clase, diseñando actividades prácticas que mejoraran el aprendizaje de estos últimos y que, para los primeros, permitió valorar la efectividad de sus métodos de enseñanza. La selección de este tipo de investigación estuvo justificada por la rápida conexión que establecieron los docentes-investigadores con el grupo participante durante el proceso.

#### **Población y muestra**

La población está integrada por los estudiantes de los tres grupos de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas). La muestra la componen 30 alumnos del grado 8°-03. Como características relevantes, se tiene que 14 son hombres y 16, mujeres; de edades comprendidas entre los 13 a los 17 años; en su mayoría todos pertenecientes a comunidades étnicas ubicadas sobre la ribera del río Amazonas. Solo 5 del total de los 30 estudiantes participantes presentaron la condición de internos. La selección de la muestra se hizo a través de muestreo no probabilístico e intencionado, ya que para su selección se tuvieron en cuenta ciertas características observadas en el desarrollo de las clases, lo que ameritó su abordaje por parte del equipo investigador, a fin de garantizar un aprendizaje más efectivo para los estudiantes. Es de anotar que, la institución, para la fecha de realización del estudio, contaba con 3 grupos activos de grado 8. °.

#### **Hipótesis**

El origami, cuando es adaptado a la gamificación educativa, mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado (8 °-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco de Leticia, Amazonas

#### **Criterios**

Dentro de los criterios establecidos para la selección de los participantes se tuvieron en cuenta los siguientes:

Ser estudiante matriculado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco.  
Estar cursando el grado octavo (8 °).

Haber aceptado participar en el proyecto de investigación.

Contar con el consentimiento informado de los padres.

#### **Recolección de la información**

Para la recolección de la información se diseñaron dos encuestas, la primera de ellas denominada de caracterización, cuya intención es tipificar las dinámicas pedagógicas en torno a la enseñanza de la geometría en estudiantes de octavo grado; mientras la segunda, denominada de satisfacción, se enfocó en la evaluación de la aprehensión teórico-práctica de la geometría por parte de los educandos. Estas encuestas fueron aplicadas al inicio y cierre del ejercicio de investigación. Asimismo, se adelantó una revisión bibliográfica a través de bases de datos (Redalyc, Dialnet, Latindex y Pubindex) y repositorios institucionales, orientada por los ejes de inclusión (origami, enseñanza de las matemáticas, educación básica secundaria) y cuyo idioma de publicaciones es el español. La búsqueda arrojó como resultado artículos de investigación publicados en revistas

	<p>de índole académica y con indexación, así como y trabajos de grado para la obtención de título académico.</p> <p>Técnicas e instrumentos</p> <p>Dentro de las técnicas adoptadas para el desarrollo de la investigación, se priorizaron aquellas de tipo cualitativo y de forma particular las referidas a la investigación documental y de campo. En el primero de los casos, se consultaron libros, artículos académicos y trabajos de grado; así como de la producción normativa, que regula el desarrollo de competencias en el área de matemáticas para los agentes educativos dentro del sistema de educación público nacional.</p> <p>Diseños y validación de instrumentos</p> <p>El diseño es de tipo descriptivo y parte de la recopilación, análisis y presentación de los datos recopilados. Toma en consideración la observación como punto de inicio de la intervención didáctica y pedagógica. Con base en el informe de observación, se diseñó una encuesta de caracterización aplicada a 30 estudiantes de grado octavo (8. °-03), que, mediante la elaboración del recurso educativo secuencia didáctica, surtido en 8 sesiones, permitió el acercamiento a la técnica del origami en tanto herramienta facilitadora para la enseñanza de la geometría. Los resultados muestran no solo avances en lo cognitivo (habilidades y destrezas en el saber matemático y artístico), sino también en relación al desarrollo de formas de trabajo colaborativo y cooperativo entre pares, que mejoran la socialización y rendimiento académico.</p>
Conclusiones	<p>Una de las características de las actividades planteadas durante la práctica pedagógica en el área de matemáticas y de la cual derivó está propuesta de investigación relacionada con el aprendizaje de la geometría tuvo que ver con el desarrollo de la dimensión conceptual, cognitiva y contextual. Lo cual sugirió el involucramiento de herramientas didácticas como el origami en la enseñanza de esta área del conocimiento. El origami no solo logra optimizar el uso del tiempo libre, sino que también favorece la creatividad del estudiante en el aula y la aplicación de conocimientos en su entorno. Este recurso didáctico no solo motiva al estudiante hacia la curiosidad, sino que, además, lo hace interesarse por las matemáticas escolares permitiéndole reconocer la diversidad de pensamientos matemáticos y sus diferentes formas de representarlos.</p> <p>Si bien es cierto en las instituciones educativas se estudia Geometría, Estadística y Aritmética, estas se dan en un mismo espacio, en el cual se prioriza el componente numérico.</p> <p>En ese orden de ideas, la realidad de los estudiantes de octavo grado que participaron en el ejercicio de investigación mostró que los conocimientos y competencias que tienen frente a la identificación de las figuras planas (rectángulo, cuadrado, triángulo, cubo, rombo...) les es puramente instrumental, pues no logran comprender el significado de los teoremas que intervienen en la solución de problemas dentro del área de la Geometría. Parte de esta problemática se debe en parte a que la enseñanza de las matemáticas se caracteriza por la memorización y repetición de conocimientos, poco uso de la didáctica, una pedagogía unidireccional y dificultades para plantear evaluaciones de tipo contextual.</p> <p>Razón que justifica, para los autores de esta investigación, mostrar las diferencias que se presentan entre un grupo de estudiantes de octavo grado, pertenecientes a</p>

	<p>una institución educativa etnoeducadora en Leticia (Amazonas), con respecto a los resultados alcanzados en el desarrollo de pruebas nacionales en el área de Matemáticas y el de sus pares a nivel nacional. Se destaca la necesidad de fortalecer los procesos de razonamiento o deducción y la elaboración de hipótesis para resolver de forma dinámica diversas situaciones que se le presentan al estudiante en la cotidianidad; y se propone que se adopte, como herramienta didáctica y de aprendizaje, la técnica del origami.</p> <p>Es dable señalar que, cuando el maestro es un practicante de programa de licenciatura, este siente que el desarrollo de su actividad pedagógica y presencia en el aula constituyen solo un requisito para graduarse. Postura que conlleva a que persistan dificultades para diferenciar entre ejercicios y problemas. En la mayoría de los casos, solo se favorece la mecanización de conocimientos, sin dar lugar a la implicación de procesos mentales la solución de problemas. Razón que justifica sugerir espacios de retroalimentación luego de cada actividad evaluativa, así como la conformación de equipos de trabajo que cuenten con individuos hábiles en la comunicación y representación de aquello sobre lo cual se está tratando.</p> <p>A partir del uso del origami como recurso didáctico y de aprendizaje, el agente educativo (profesor) no solo cumple con la socialización de los conocimientos respectivos del área, sino que también mantiene motivado al estudiante a retarse con respecto al desarrollo de la motricidad fina-gruesa, la percepción del espacio, la aplicación de conceptos de geometría y otros más abstractos, además de explorar y experimentar con las matemáticas en otros contextos diferentes al aula, lo cual conlleva a cultivar la creatividad y el pensamiento crítico.</p> <p>Cuando se habla de la enseñanza de la Geometría desde el ámbito educativo y con respecto a los estudiantes que participaron en el desarrollo de la propuesta, estos se mostraron inquietos ante el nuevo reto. Su proyecto de vida se orienta hacia lo práctico, lo cual no los limitó para aprender geometría a partir del doblado de papel, alentándolos a ayudar a otros con menos destrezas, lo cual favoreció la construcción de vínculos sociales y afectivos. Desde esta apuesta investigativa, se evidenció cómo la colaboración, construcción de amistades y tolerancia al fracaso mejoraron el clima de aula. Mientras que, del lado docente, dio muestra del desarrollo de habilidades a la hora de involucrar materiales útiles al proceso de enseñanza-aprendizaje y en específico de la apropiación de conceptos como cuadrado, recta, vértice, simetría, etc.</p> <p>Esta experiencia pedagógica y vivencial, además, permitió generar autoconciencia y actualización en la forma de enseñar geometría y en especial de activar las destrezas de los estudiantes frente a la comprensión del uso de las matemáticas en sus contextos más inmediatos, a partir del involucramiento de la observación, análisis y construcción de figuras.</p>
Referencias bibliográficas	<p>Álvarez, P. J., Gómez, P. M., y Huertas, A. C. (2020). Las etnomatemáticas y su influencia en el desarrollo de la competencia cultural. <i>Cultura, Educación y Sociedad</i>, 11(2), 237-250.  <a href="https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2994/2936">https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2994/2936</a></p>

- Anne Desconsi , H. V. (2017). Origami no Ensino e Aprendizagem de Matemática. VII Congresso Internacional de Educação. *Educação Humanizadora*, 1-9. <https://hal.science/hal-01572068/document>
- Ávila, A. (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 19-49.  
<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/104>
- Ballesteros, T. O. (14 de 9 de 2020). *Didáctica y uso del origami, como herramienta pedagógica*.  
<https://www.jdc.edu.co/noticias/educacion/didactica-y-uso-del-origami-como-herramienta-pedagogica>
- Barrios, G. M., y Frías , A. M. (enero-junio de 2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcps/v25n1/v25n1a05.pdf>
- Berrocal, E., y Expósito, J. (2011). El Proceso de Investigación Educativa II: Investigación-Acción. En R. López. *Innovación docente e investigación educativa* (pp. 35-50). Universidad de Granada.
- Camacho, M. L., y Romero, A. Y. (2023). Desarrollo de las Competencias Geométricas en Estudiantes con la Mediación de la Tecnología Digital [trabajo de grado de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio institucional CUC.  
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/10645/DESARROLLO%20DE%20LAS%20COMPETENCIAS%20GEOM%20c3%89TRICAS.pdf?sequence=1>
- Cervantes, B. J., Berrío, V. J., Contreras, V. M., y Martínez , F. V. (2021). Espacios de trabajo geométrico personal de profesores de matemáticas en formación. *Educación y Humanismo*, 23 (40), 1-17.  
<https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4083>
- Collaguazo , R. B., y Huarquilla , E. J. (2015). *Nociones básicas de la simetría en las relaciones lógico matemáticas (geometría) mediante el origami* [trabajo de grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional UTMACH.  
<https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4223/1/CD00588-2015-TRABAJO%20COMPLETO.pdf>
- Criollo, Y. D. (2023). *Una estrategia transversal gamificada desde la matemática recreativa, en los estudiantes del Liceo Octavio paz de Bogotá* [trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional Ucundinamarca.  
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/5177/Una%20estrategia%20transversal%20gamificada%20desde%20la%20matem%20c3%a1tica%20recreativa%20en%20los%20estudiantes%20del%20Liceo%20Octavio%20paz%20de%20Bogot%20c3%a1.%2012-142.pdf?sequence=7>
- Gamboa, A. R., y Ballestero, A. E. (2014). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista*

	<p><i>Electrónica Educare</i>, XIV(2), 125-142.  <a href="https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf</a></p> <p>García, M. M., Abril, M. A., y Fernández, C. R. (2022). Enseñanza de geometría básica a personas adultas con síndrome de down en entornos familiares: detectando sus dificultades durante el aprendizaje. <i>Revista Perspectivas</i>, 7(2), 109–123.  <a href="https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/3849/4416">https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/3849/4416</a></p> <p>Godino, J. y Ruíz, F. (2002). <i>Geometría y su didáctica para maestros</i>. España: ReproDigital. <a href="https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf">https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf</a></p> <p>Gómez, S. H., Vergel, O. M., y Rojas, S. J. (2020). Estrategia metodológica para la enseñanza del Teorema de Pitágoras en el grado octavo de la Institución Monseñor Jaime Prieto Amaya. <i>Eco Matemático</i>, 11(1), 62-71.  <a href="https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2948/3542">https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2948/3542</a></p> <p>González, J. R. (julio-septiembre de 2009). Presentación. Estudios de Género en educación: una rápida mirada. <i>Revista mexicana de investigación educativa</i>, 14,42, 681-699.  <a href="https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1405-66662009000300002">https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1405-66662009000300002</a></p> <p>Henao, B. A., y Botero, A. C. (2022). <i>Enseñanza y Evaluación de la Geometría Mediante el Uso del Origami: Módulo para el profesor</i> [trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional. <a href="https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/35947/5/BoteroCristian_2023_EnsenanzaEvaluacionGeometria.pdf">https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/35947/5/BoteroCristian_2023_EnsenanzaEvaluacionGeometria.pdf</a></p> <p>Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. M. (2014). <i>Metodología de la investigación</i> (Sexta ed.). Mc Graw Hill.  <a href="https://www.academia.edu/32697156/Hernandez_R_2014_Metodologia_de_la_Investigacion">https://www.academia.edu/32697156/Hernandez_R_2014_Metodologia_de_la_Investigacion</a></p> <p>ICFES. (2020). <i>Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2020 [volumen II]</i>.  <a href="https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_Saber11_Vol_2.pdf">https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_Saber11_Vol_2.pdf</a></p> <p>Jaramillo, F. J., y Ruiz, H. J. (2015). Diseño de una estrategia metodológica basada en MICEA para la enseñanza de la geometría fractal mediante aulas virtuales. <i>Actualidades Pedagógicas</i>, 66, 103-125.  <a href="https://doi.org/10.19052/ap.3385">https://doi.org/10.19052/ap.3385</a></p> <p>Laliena, T. F. (2013). <i>Dificultades en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en 1 de la ESO</i> [trabajo de grado de maestría]. (F. d. Universidad Internacional de la Rioja, Ed.)  <a href="https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1957/2013_07_26_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1957/2013_07_26_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Manjarrés, C. A., Muñoz, D. Y., Rodríguez, N. C., Valencia, C. I., y Bermejo, G. G. (2023). Razonamiento geométrico de un estudiante universitario activado al resolver problemas de congruencia contextualizados. <i>Revista</i></p>
--	--

	<p>Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM), 3(1), 1-25. <a href="https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/61/35">https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/61/35</a></p> <p>Martínez , C. X. (2017). <i>La papiroflexia como estrategia didáctica para desarrollar las nociones básicas de geometría en los niños de cuarto y quinto de primaria de una institución educativa de carácter privado en la ciudad de Bucaramanga</i> [trabajo de grado]. (U. S. Tomás, Ed.) Bucaramanga.  <a href="https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4091/Mart%c3%adnezXiomara2017.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4091/Mart%c3%adnezXiomara2017.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Ministerio de Educación Nacional. (1988). <i>Estándares básicos de competencias en matemáticas</i> . <a href="https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf">https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf</a></p> <p>Ministerio de Educación Nacional. (1988). <i>Lineamientos curriculares</i>. Obtenido de <a href="https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf">https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf</a></p> <p>Ministerio de Educación Nacional. (2020). <i>Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas</i>. <a href="https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf">https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf</a></p> <p>Montes, C. F., y Frausto, R. M. (2021). Origami, estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la geometría. <i>Revista de Investigación Científica Tecnológica</i>, 5(1), 4-18.  <a href="https://revista.serrana.edu.py/index.php/riict/article/view/102/80">https://revista.serrana.edu.py/index.php/riict/article/view/102/80</a></p> <p>Mosquera , A. M., y Guerrero, G. J. (2020). <i>Doblando e imaginando nuevos mundos voy creando”. el origami, una estrategia para propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas del grado segundo del colegio técnico COMFACAUCA. municipio de Popayán, Cauca. Segundo Semestre 2020</i>. (F. D. Fundación Universitaria DE Popayán, Ed.)  <a href="https://fupvirtual.edu.co/repositorio/files/original/40b7cd40c0b306809ab3d20eb9e0ac33a116841a.pdf">https://fupvirtual.edu.co/repositorio/files/original/40b7cd40c0b306809ab3d20eb9e0ac33a116841a.pdf</a></p> <p>Muñoz , Á. S. (2021). <i>El Origami como herramienta didáctica para favorecer el desarrollo de la motricidad fina en los niños de 5 y 6 años de edad de la institución Educativa Municipal Pedagógico de Pasto</i>[trabajo de grado]. (F. d. Universidad Santo Tomás, Ed.)  <a href="https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44061/2022soniaconstanzamu%c3%blzalvarez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44061/2022soniaconstanzamu%c3%blzalvarez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Organización Mundial de la Salud. (s.f.). <i>Salud del adolescente</i>.  <a href="https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1">https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1</a></p> <p>Ortiz , C. A.-M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. <i>Educação e Pesquisa</i>, 44. e173773 <a href="https://www.redalyc.org/journal/298/29858802073/html/">https://www.redalyc.org/journal/298/29858802073/html/</a></p> <p>Ortiz, M. G., y Guevara, V. C. (Julio-diciembre de 2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. <i>Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes</i>, 4,8. 164-184.  <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976655">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976655</a></p> <p>Paipa, R. L., Pérez, C. H., y Pérez, R. J. (2015). El uso del texto escolar para el desarrollo de competencias matemáticas en el componente geométrico-</p>
--	--

	<p>métrico: estudio en grados octavo y noveno de tres instituciones distritales de Bogotá. <i>Actualidades Pedagógicas</i>, 66, 17-33. doi:<a href="https://doi.org/10.19052/ap.3729">https://doi.org/10.19052/ap.3729</a></p> <p>Rodríguez, M. Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. <i>Sophia</i>, 13(2), 46-52. <a href="https://www.redalyc.org/journal/4137/413751844006/html/">https://www.redalyc.org/journal/4137/413751844006/html/</a></p> <p>Rojas, C. T. (2019). Una mirada a los procesos en torno a la educación con los pueblos indígenas en Colombia. <i>Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación</i>, 10(1), 9-34. <a href="https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/7595/8055">https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/7595/8055</a></p> <p>Ruiz, H. L., García, G. F., y Lendínez, M. E. (2013). La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil. <i>Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia</i>, 2(1), 95-118. <a href="https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/4836763">https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/4836763</a></p> <p>Salazar, C. (6 de 9 de 2022). <i>Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, en Leticia, y su experiencia pedagógica</i>. CuartoPoder.com.co: <a href="https://elcuartopoder.com.co/index.php?id=428">https://elcuartopoder.com.co/index.php?id=428</a></p> <p>Salinas, M. M. (julio-diciembre de 2010). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. <i>Educación, Comunicación y Tecnología</i>, 5(9). 1-6. <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629348.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629348.pdf</a></p> <p>Samper, C., y Toro, U. J. (febrero-mayo de 2017). Un experimento de enseñanza en grado octavo sobre la argumentación en un ambiente de geometría dinámica. <i>Revista Virtual Universidad Católica del Norte</i>, (50), 367-382. <a href="https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/828">https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/828</a></p> <p>Sánchez, R. C. (2018). <i>La Lúdica Del Plegado en la Geometría</i> [trabajo de grado]. (F. U. Libertadores, Ed.) <a href="https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/5acf4d7d-eb30-4463-a0fd-6893a31ba48b/content">https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/5acf4d7d-eb30-4463-a0fd-6893a31ba48b/content</a></p> <p>Sandoval, C. N. (2014). <i>Diseño de una secuencia didáctica que integra el uso de origami para el aprendizaje de la factorización en grado octavo</i> [trabajo de grado]. (F. d. Universidad Nacional de Colombia, Ed.) Palmira. <a href="https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52657/46455977-Nydia.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52657/46455977-Nydia.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Santa, R. Z., y Jaramillo, L. C. (septiembre-diciembre de 2010). Aplicaciones de la geometría del doblado de papel a las secciones cónicas. <i>Revista Virtual Universidad Católica del Norte</i>, 1(31), 338-362. <a href="https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/48">https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/48</a></p> <p>Supelano, M. L. (2023). <i>Resolución de problemas geométricos y algebraicos a través de la programación usando el lenguaje Python en la Institución Educativa Departamental Rafael Pombo Sopó</i> [trabajo de grado]. (F. d. Universidad Pedagógica Nacional, Ed.) Bogotá D.C., Colombia. <a href="http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18934/Resoluci%C3%B3ndeProblemasPython.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18934/Resoluci%C3%B3ndeProblemasPython.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p>
--	--

	<p>Taylor, S., y Bogdan, R. (1984). <i>Introducción a los métodos cualitativos de investigación</i>. Barcelona: PAIDOS. <a href="https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf">https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf</a></p> <p>Turpo, Z. G., y Valdivia, T. V. (2021). <i>Aplicación de la técnica del origami en el desarrollo de la geometría en los estudiantes de primer grado de primaria de la institución educativa World School, Arequipa - 2020</i>. (F. d. Universidad Católica de Santa María, Ed.) <a href="https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7e35d53e-7756-4817-b4f4-2077b5c0d757/content">https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7e35d53e-7756-4817-b4f4-2077b5c0d757/content</a></p> <p>Vargas, V. G., y Gamboa, A. R. (enero-junio de 2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. <i>UNICIENCIA</i>, 27 1,74-94 <a href="https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944">https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944</a></p> <p>Villanueva, D. M., y Díaz, C. J. (2008). La papiroflexia como recurso lúdico en la enseñanza de la geometría [conferencia]. <i>Encuentro Colombiano de Matemática Educativa</i>. Bogotá. <a href="https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/la-papiroflexia-como-recurso-ludico-en-la-ensenanza-de-la-geometria/">https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/la-papiroflexia-como-recurso-ludico-en-la-ensenanza-de-la-geometria/</a></p>
--	--

## Tabla de Contenido

Introducción .....	20
Planteamiento del problema .....	23
Pregunta problema.....	26
Justificación.....	27
Objetivos .....	28
Objetivo general .....	28
Objetivos específicos.....	28
Marco Referencial .....	29
Marco Teórico .....	34
Marco Conceptual.....	40
Enseñanza de la geometría .....	41
Gamificación .....	42
Origami.....	43
Diseño Metodológico .....	46
Población y muestra .....	49
Hipótesis.....	49
Criterios .....	49
Tamaño de la muestra.....	50
Recolección de la información .....	50
Técnicas e instrumentos .....	50
Diseños y validación de instrumentos .....	52
Resultados y discusión .....	53

Descripción de la institución educativa.....	53
Intereses y conocimientos académicos entorno al área de matemáticas y geometría en estudiantes de educación básica secundaria .....	54
El origami y su importancia en la enseñanza y aprendizaje de la geometría .....	70
Secuencia didáctica para la enseñanza-evaluación de la geometría .....	78
Conclusiones .....	98
Referencias bibliográficas .....	101
Apéndices.....	109

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Conformación del grupo de estudio según su género</i> .....	55
<b>Figura 2</b> <i>Tipo de vivienda del grupo de estudiantes 8. °-03</i> .....	56
<b>Figura 3</b> <i>Grupo cultural</i> .....	57
<b>Figura 4</b> <i>Área de estudio favorita</i> .....	58
<b>Figura 5</b> <i>Dimensión personal, áreas de estudio que considera más difíciles, según la percepción de los estudiantes</i> .....	59
<b>Figura 6</b> <i>Áreas que no les gusta a los estudiantes</i> .....	60
<b>Figura 7</b> <i>Temas de matemáticas que aprenden fácilmente</i> .....	63
<b>Figura 8</b> <i>Figuras geométricas</i> .....	64
<b>Figura 9</b> <i>Esquema de respuestas Falso (F) Verdadero (V) según su género</i> .....	65
<b>Figura 10</b> <i>Área que más les gusta estudiar</i> .....	67
<b>Figura 11</b> <i>Temas que menos les gusta trabajar a los estudiantes de octavo grado</i> .....	67
<b>Figura 12</b> <i>Pasatiempos favoritos del grupo de estudiantes del grado octavo</i> .....	68
<b>Figura 13</b> <i>Infraestructura de la planta física Institución Educativa Indígena San Juan Bosco</i> ...	69
<b>Figura 14</b> <i>Prospectivas de los estudiantes</i> .....	69
<b>Figura 15</b> <i>¿Considera válido y legítimo el uso del origami en la clase de Matemáticas?</i> .....	71
<b>Figura 16</b> <i>¿Con el uso del origami, el docente favorece el autoaprendizaje de la geometría y razonamiento abstracto y espacial?</i> .....	72
<b>Figura 17</b> <i>¿Los talleres de origami gestionados por el docente buscan desarrollar la motricidad, concentración y trabajo colaborativo?</i> .....	74
<b>Figura 18</b> <i>¿La didáctica empleada por el docente favoreció el aprendizaje y apropiación de las competencias matemáticas en los estudiantes?</i> .....	76

<b>Figura 19</b> <i>Socialización de la secuencia didáctica .....</i>	81
<b>Figura 20</b> <i>El docente de práctica presenta dominio de los temas de clase.....</i>	88
<b>Figura 21</b> <i>Las estrategias de enseñanza utilizadas en las clases involucran la realización de exposiciones, debates, investigaciones.....</i>	89
<b>Figura 22</b> <i>En las clases se utilizan recursos didácticos como acetatos, diapositivas, lecturas....</i>	91
<b>Figura 23</b> <i>Dentro de las estrategias que utiliza el profesor para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, están: trabajos escritos, exámenes, participación en clase y trabajos colaborativos .....</i>	92
<b>Figura 24</b> <i>¿Las asesorías académicas por parte del docente son rápidas y dan solución a las dudas o inquietudes planteadas por el estudiante? .....</i>	93
<b>Figura 25</b> <i>¿Qué tan satisfecho estas con las habilidades de aprendizaje proporcionadas por el docente? .....</i>	94
<b>Figura 26</b> <i>¿El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades individuales? .....</i>	95
<b>Figura 27</b> <i>¿El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades colaborativas? .....</i>	96
<b>Figura 28</b> <i>En las clases el docente se dirige de forma respetuosa a los estudiantes .....</i>	96

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de contenido</i> .....	51
<b>Tabla 2</b> <i>Temas matemáticos de fácil manejo y gusto para los estudiantes del grupo 8°-03</i> .....	61
<b>Tabla 3</b> <i>Frecuencia tema más difícil en el área de matemáticas</i> .....	62

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Consentimiento informado para la presentación de evidencias de práctica pedagógica ECEDU</i> .....	109
<b>Apéndice B</b> <i>Validación del instrumento</i> .....	110
<b>Apéndice C</b> <i>Constancia de juicio de experto</i> .....	112
<b>Apéndice D</b> <i>Formato caracterización estudiantes</i> .....	113
<b>Apéndice E</b> <i>Cuestionario de satisfacción de estudiantes</i> .....	116
<b>Apéndice F</b> <i>Secuencia didáctica</i> .....	118

## Introducción

La geometría es la rama de las matemáticas que se centra en el estudio de las propiedades de las líneas, planos, ángulos, formas y las distancias y relaciones entre ellos. Como medio de adquisición de conocimientos, permite proveer al ser humano de capacidades como analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales (Godino, 2002). Desde esta perspectiva, se puede considerar a la geometría como la matemática del espacio y al origami como una herramienta que facilita, mediante la creación de figuras geométricas, la conceptualización y manejo del espacio.

Desde hace bastante tiempo, tal como lo plantean Ruiz et al. (2013), la enseñanza de la geometría, tanto en la educación primaria como secundaria, se ha centrado principalmente en la enseñanza de figuras planas, las cuales son más próximas al estudiante y pueden representarlas con mayor facilidad con un trazo en el papel.

El origami es un arte japonés que, a partir del siglo VII d.C., se expandió por el mundo, evolucionando de arte a técnica, siendo utilizada en ingeniería, arquitectura, astronomía, diseño, medicina, educación, entre otras.

La presente investigación proyectó utilizar el origami como herramienta potencilizadora del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la geometría para el grado octavo (8°-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, incluyendo el uso de este recurso como estrategia de gamificación que otorga al estudiante la oportunidad de construir y evaluar figuras tridimensionales a partir del papel mediante técnicas de plegado, potenciando la relación entre las figuras de papel y las nociones geométricas, contribuyendo así al desarrollo sensorial y cognitivo del estudiante y, por extensión, al mejoramiento de su proceso de aprendizaje en geometría y el pensamiento espacial.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes de grado octavo (8°-03), a quienes, al inicio, se les aplicó una encuesta de caracterización conformada por seis ejes: identificación, información familiar, datos académicos, intereses motivacionales, dimensión personal y dimensión cognitiva; cuyo propósito era indagar sobre sus conocimientos previos en el área de geometría y pensamiento espacial. Luego, se diseñó y presentó un recurso didáctico (secuencia) como soporte pedagógico para facilitar la explicación de teoremas geométricos. Finalmente, se elaboró una encuesta de satisfacción constituida por tres ejes temáticos: enseñanza, habilidades de aprendizaje, y la validez del uso del origami, con el objetivo de valorar la pertinencia de la secuencia didáctica en el desarrollo del plan de estudio de geometría, así como el nivel de aceptación del origami por parte de los estudiantes en cuanto a la construcción de figuras geométricas.

La investigación se desarrolló de la siguiente manera: en una primera fase, se abordó la definición del problema, los objetivos del estudio y esbozó la justificación de la investigación. Luego, se estructuró el marco de referencia y marco teórico, rastreando fuentes documentales que permitieran establecer los antecedentes investigativos que han enmarcado el uso de la técnica del origami en actividades académicas asociadas al fortalecimiento del pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Como tercera fase, se definió el marco metodológico, enfoque de investigación elegido (cualitativo), los instrumentos para la recolección de los datos (diario de campo, talleres, encuestas), además de establecer la técnica para el análisis de la información documental encontrada como producto de la revisión de literatura en torno a la enseñanza de la geometría a través del uso del origami.

La etapa cuatro estuvo orientada a la socialización de los resultados derivados de la puesta en marcha de la propuesta, con base en los criterios metodológicos establecidos, para culminar en la identificación de los efectos que la implementación de la propuesta pedagógica

tuvo en el desarrollo temático del curso y dentro del área de matemáticas de forma particular, y que permitió redactar las conclusiones del presente informe.

## **Planteamiento del Problema**

La Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, ubicada en el departamento del Amazonas, área rural de la ciudad de Leticia, ofrece educación desde preescolar hasta la media técnica. Adicionalmente, atiende población adulta en la jornada nocturna.

La comunidad educativa es pluricultural y diversa, confluyendo allí diferentes etnias como Ticunas, Cocamas, Huitotos, Yagua, Yucunas, Indanos y Mestizos, entre otros. Esta característica, junto a la ubicación de la Institución, ha contribuido a que el Proyecto Educativo Institucional genere acciones en pro de la interculturalidad, el desarrollo comunitario, el reconocimiento a la identidad cultural y los saberes ancestrales propios de la región, abordados dentro del proceso curricular (Salazar, 2022).

No obstante, ante los cambios sociales surtidos a partir de la globalización, el multiculturalismo y el dominio neoliberal en el mercado, resulta importante resaltar la importancia de los saberes disciplinares en la formación de los estudiantes y la preservación misma de su identidad cultural.

Al revisar los resultados de las pruebas Saber 11, desde 2018 hasta 2021, en las áreas básicas de lectura crítica y matemáticas, el departamento del Amazonas aparece por debajo del nivel nacional. En la prueba de lectura crítica, la entidad territorial (Amazonas) obtuvo por parte de instituciones oficiales para 2018 (46 puntos), 2019 (44 puntos), 2020 (45 puntos) y 2021 (46 puntos), mientras que la media nacional para los mismos periodos se mantuvo en 54 puntos (2018), 53 puntos (2019), 52 puntos (2020) y 53 puntos (2021), según estadísticas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2020).

Así mismo, en relación al desempeño de las instituciones del sector oficial de la entidad territorial (ETC) departamento de Amazonas, en el área de matemáticas, estas obtuvieron un puntaje promedio de 42 puntos, ubicándose en el nivel de desempeño dos, caracterizado por estar

entre los 36 a 50 puntos de los 100 posibles. Este nivel muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles según el área y grado de conocimiento (ICFES, 2018). Sin embargo, al revisar los resultados de las pruebas Saber desde el grado tercero a undécimo (2014-2017), se observa que los niveles de desempeño para la entidad territorial (Amazonas) se encuentran en un nivel insuficiente, muy alejado de la media nacional.

En el grado quinto, para el año de 2017, el nivel insuficiente alcanzó un 70 %, situación que a nivel nacional también se presentó, con un mayor porcentaje de estudiantes de este grado con desempeños más bajos (ICFES, 2020). Así mismo, en relación al grado noveno se observa una permanencia entre el nivel insuficiente y el nivel de desempeño mínimo, siempre alejado del resultado nacional. Por último, en relación al grado 11.º, cabe mencionar que disminuye de forma considerable el nivel de desempeño insuficiente y los estudiantes suben al nivel mínimo y al satisfactorio.

La anterior descripción da cuenta del interés evidenciado por parte del equipo de docentes en formación del área de matemáticas en la I. E. San Juan Bosco, con respecto a la mejora en el proceso de enseñanza de la geometría en la básica secundaria, y su intención por hacerla más comprensible para los estudiantes, a partir de la construcción de figuras geométricas que involucren la utilización del origami. Esto como producto de un ejercicio de observación in situ y la reflexión de los resultados de las pruebas Saber (2016 y 2017) y evaluar para avanzar (2021 y 2022) en el contexto territorial.

Esta aproximación mostró una alta debilidad por parte de los estudiantes en el componente geométrico, métrico, y de representación y modelación. Lo cual justificó la necesidad de realizar una intervención pedagógica vinculada a la enseñanza de la geometría. En el grado octavo, se trabaja el uso de distintos criterios para identificar cuándo dos triángulos son semejantes, qué lados correspondientes son proporcionales y qué ángulos correspondientes son

iguales. Siendo la dificultad definir lo que es igual y lo que es semejante; así como la confusión que presentan los estudiantes ante los criterios Lado-Lado-Lado, Lado-Ángulo-Lado, Ángulo-Lado-Ángulo. En ese sentido, el punto de inflexión para el desarrollo de la intervención estuvo en revisar la metodología y estrategias didácticas empleadas en el aula de clase, para el logro de las competencias en matemáticas, y en particular del fortalecimiento del pensamiento espacial y sistema geométrico.

La falta de apropiación de conceptos propios de la geometría por parte de los estudiantes, sumado a una metodología de enseñanza tradicional y centrada en el tablero, ha hecho que los estudiantes se desmotiven, razón por la cual surge la idea de implementar en las sesiones de clase el uso de del origami, con el fin de mejorar su aprendizaje a partir de actividades concretas. La enseñanza de la geometría ha estado más vinculada a un ejercicio nemotécnico y de repetición de sus conceptos, que ha generado un marcado desinterés en el mediano y largo plazo (Lascano, 2011). Esto sin descontar, que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, los problemas relacionados con la percepción visual y razonamiento, también acrecientan el desinterés por parte del alumnado, debido al nivel de rigidez y abstracción de los conceptos que aborda (Laliena, 2013). Tal situación, sin duda termina por dificultar su contextualización en la vida cotidiana.

### **Pregunta Problema**

La pregunta de investigación que guía este trabajo es la siguiente: ¿Cómo el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada, contribuye a la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco de Leticia?

## Justificación

En la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, el equipo de docentes en formación perteneciente al área de Matemáticas, mediante un ejercicio de observación dirigida sumado a la reflexión autoevaluativa de los resultados de las pruebas ICFES (2018 a 2021) y las Pruebas Evaluar para Avanzar (2021 y 2022), encontró falencias en el componente geométrico-métrico, representación y modelación, con un promedio del 21 %. Esta situación hizo necesario generar una revisión a la metodología y estrategias didácticas empleadas en el aula frente a la enseñanza de la Geometría. Para ello, se privilegió el uso de recursos didácticos de fácil alcance, bajo costo y con un probado aporte al proceso de enseñanza: el origami.

El origami, un arte milenario hoy apropiado por la educación, que aporta al fortalecimiento del aprendizaje de las nociones básicas de simetría y geometría. Esto bajo un modelo de interacción colaborativa e intencional, que involucró la utilización de materiales convencionales, y que generó en los estudiantes de la institución educativa gran interés y una mejor comprensión de los conceptos geométricos.

La adopción del origami en la enseñanza de la geometría no solo se debe al respaldo que ofrece frente al aprendizaje del estudiante, sino también con respecto al fomento de la creatividad, el pensamiento crítico y la comprensión de los conceptos geométricos con un dominio relativo y consciente para el estudiante.

Por ello, los docentes-investigadores plantearon la implementación en las sesiones de clase del área de Matemáticas del uso del origami como recurso educativo clave en la identificación de figuras geométricas, líneas paralelas, rectas, segmentos y ángulos. Este proyecto tuvo como objetivo caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia).

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado (8°-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia).

### **Objetivos Específicos**

Identificar en los estudiantes de octavo grado (8°-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia), el nivel de conocimientos relacionados con el pensamiento espacial, pensamiento métrico y el pensamiento variacional.

Implementar el uso de la técnica del origami como estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza de la geometría.

Evaluar el impacto de la técnica del origami en tanto estrategia para la enseñanza de la geometría en estudiantes de octavo grado.

## Marco Referencial

El desarrollo de competencias matemáticas, y en especial del componente geométrico en estudiantes de octavo y noveno grados de bachillerato, implica, según Paipa et al. (2015), el uso del texto escolar como dispositivo clave en la gestión de criterios para la selección de aquellos temas a enseñar y sobre los cuales el docente de Matemáticas ha de proyectar su trabajo pedagógico en el aula y diseño de actividades de aplicación práctica.

El uso del texto exige por parte del docente un abordaje hermenéutico, cuyo origen radica en la necesidad de responder a directrices institucionales, intereses profesionales y de intervención del contexto real, describiendo para ello las diferentes relaciones que se establecen entre los elementos que conforman el espacio vital. Situación a la cual el docente debe prestar la debida atención y generar la complementariedad necesaria para hacer de dicho dispositivo institucional (texto escolar) una herramienta útil al desarrollo de competencias en sus estudiantes y de la obtención de respuestas de índole pedagógica, por parte del docente.

Si bien es cierto que generar ambientes de aprendizaje significativo y motivar a los estudiantes a apropiarse del conocimiento en matemáticas para aplicarlo en la cotidianidad implica sintetizar contenidos e involucrar el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, Jaramillo et al. (2015), en el documento titulado Diseño de una estrategia metodológica basada en MICEA para la enseñanza de la geometría fractal mediante aulas virtuales, también propone que el uso de estas mediaciones reporta el desarrollo de un conocimiento cuya génesis parte del aprendizaje autónomo y de aquel en el que el saber es mediado por el docente. Este ejercicio, en ambos casos, involucra el desarrollo de la autorreflexión y la autocrítica sobre el conocimiento adquirido.

Por esta razón, el uso de objetos virtuales de aprendizaje en la apropiación de conocimientos en geometría es no solo necesario, sino también útil. Existe evidencia de mejora

en el desenvolvimiento de los estudiantes ante situaciones-problema que requieren el uso de la geometría para su desarrollo. Así lo afirman García et al. (2022), pues, al enseñárseles geometría básica a personas adultas con síndrome de Down en entornos familiares, se detectaron sus dificultades de aprendizaje a través de actividades con materiales manipulativos en entornos de aprendizaje significativos. Es así como, al generar recursos didácticos, los estudiantes visualizan las figuras geométricas de acuerdo con su apariencia, para luego descifrar sus rasgos y terminar relacionándolas entre sí según similitudes y diferencias.

Según Álvarez et al. (2020), las etnomatemáticas y su influencia en el desarrollo de la competencia cultural, la apropiación de conceptos matemáticos y el reconocimiento de algunas figuras geométricas mejoran la competencia en la resolución de problemas de tipo lógico-matemático. Además, si la matemática se enseña desde un enfoque etnoeducativo, aumenta la eficiencia de la competencia intercultural. Al obligar a los estudiantes a razonar de forma deductiva y hacer demostraciones a partir de la dimensión visoespacial, se enlaza el conocimiento que se recibe en el aula de clase con los diferentes saberes que gravitan y dan forma a la cosmogonía de cada comunidad, lo que resulta en una amalgama bastante benéfica para los estudiantes.

Por otra parte, Rojas (2019), en una mirada a los procesos en torno a la educación con los pueblos indígenas en Colombia, argumenta que los procesos de educación diferenciada, que engloban tanto la etnoeducación estatal como aquellas que nacen desde las organizaciones indígenas y que privilegian la educación bilingüe, la educación bilingüe intercultural y la educación propia, están orientadas a construir una sociedad democrática e incluyente. Su génesis parte del reconocimiento del peso histórico que acompaña a los pueblos amerindios y del respeto por su plan de vida y proyecto educativo comunitario. Ante las actuales condiciones de vulnerabilidad a las que están expuestas las comunidades étnicas en general, es necesario diseñar

estrategias y propuestas de educación flexibles a fin de preservar su identidad cultural y sus prácticas socioculturales.

Los aprendizajes y conocimientos que tiene cada estudiante y que actúan como preconceptos, al menos en el área de Geometría, son, según Gómez et al. (2020), sin duda un buen punto de comienzo para que el docente realice un diagnóstico del nivel de conocimientos que presentan sus estudiantes en relación con el objeto de la clase y del diseño futuro de acciones de intervención pedagógica y de acompañamiento extracurricular. Ello se logra apelando a una estrategia fundamentada en la exploración, representación-modelación y construcción formal de figuras geométricas a partir del uso de técnicas como el origami, que desarrollan la creatividad y la apropiación efectiva de conceptos geométricos.

Según lo planteado por Manjares et al. (2023), en su trabajo razonamiento geométrico de un estudiante universitario activado al resolver problemas de congruencia contextualizados, el razonamiento geométrico que alcanza un estudiante cuando resuelve problemas en los que se relacionan espacios conocidos, junto con el poder persuasivo de la congruencia y las demostraciones, le permite alcanzar todos los niveles de razonamiento geométrico, iniciando por el reconocimiento de figuras y objetos, así como del análisis de las formas que presentan las figuras en términos matemáticos. Esto le facilita relacionar las figuras identificadas a partir de la aplicación de criterios diferenciadores, otorgándole la capacidad para resolver problemas prácticos mediante el uso de conceptos de semejanza y congruencia. Mientras que, del lado del docente, lo hace reconocer la importancia de la didáctica y la experimentación disciplinar en el contexto cotidiano en que viven sus estudiantes.

Para Cervantes et al. (2020), los espacios de trabajo geométricos personales de profesores en formación, aunque involucran la articulación entre problemas derivados del contexto con la geometría sintética y analítica, en pocas ocasiones logran identificar los argumentos y

razonamientos empleados en la solución de dichos problemas acudiendo a conceptos geométricos. Esto sugiere que los espacios de trabajo gestionados por los docentes en principio se caracterizan por la dominancia visual en el entorno real. Situación que Carvalho de Souza et al. (2017), en su texto *Intervenções Etnomatemáticas: O prazer de montar origamis entre os adolescentes em conflito com a lei*, advertir que construir con origami es una forma de trabajar en el tiempo libre. Además, constituye una mediación socioeducativa que, a partir de la aplicación de conceptos matemáticos, puede contribuir a la disminución de conflictos con la ley por parte de los jóvenes toda vez que el origami reduce las tensiones, genera trabajo cooperativo entre pares y demanda una buena dosis de concentración y tranquilidad, cuya sumatoria entrega como resultado un comportamiento aceptable.

Otras investigaciones que pueden mencionarse como marco de referencia para este estudio son las de Mosquera y Guerrero (2019), *Doblando e imaginando nuevos mundos voy creando*. El origami, una estrategia para propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas del grado segundo del Colegio Técnico Comfacauca. Este estudio, orientado a propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático y elaborado bajo una metodología cualitativa, mostró que:

Estos recursos utilizados (el origami) condujeron a que los estudiantes tuvieran un aprendizaje mucho más significativo, porque a través de la manipulación de esta técnica, y de forma amena, pudieron utilizar y relacionar los conceptos geométricos y matemáticos, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento (Mosquera y Guerrero, 2019, p. 86).

Otro estudio relacionado con el objeto de esta investigación, fue el realizado por Sánchez (2018), *La Lúdica del Plegado en la Geometría*, cuyo propósito era desarrollar y aplicar un conjunto de actividades para fomentar el uso del doblado de papel como herramienta de apoyo en

la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en geometría. La metodología aplicada consistió en un estudio de caso que tuvo como muestra a 40 alumnos de quinto grado, con edades comprendidas entre los 10 y los 12 años. Algunas de las conclusiones obtenidas tuvieron que ver con la confección de unas simples figuras en origami, que motivaron a los niños a revalorar las construcciones geométricas que se les mostraban y a tener confianza en sí mismos.

Para finalizar, hay que tener en cuenta el trabajo de Collaguazo y Huarquilla (2015), *Nociones básicas de la simetría en las relaciones lógico-matemáticas (geometría) mediante el origami*, que tuvo como objetivo:

Diseñar una guía dirigida a los docentes de primer año de Educación Básica, que estimule el fortalecimiento de las nociones básicas de simetría en las Relaciones Lógico-Matemáticas (Geometría) en los niños, mediante la utilización de la técnica del origami (papiroflexia) como recurso didáctico (p. 28).

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo de tipo empírico-inductivo y tuvo como centro de ejecución la escuela Fiscal nro. 1 Simón Bolívar. Dentro de las conclusiones más relevantes cabe mencionar que los docentes comparten la idea de que la técnica del origami es una alternativa de innovación educativa para que los estudiantes desarrollen competencias relacionadas con la simetría en las relaciones lógico-matemáticas (geometría).

## Marco Teórico

En atención a los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11, desde el año 2018 hasta el 2021, en el área de Matemáticas, por parte de las instituciones educativas del departamento del Amazonas, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2020) informa que el desempeño de las instituciones educativas del sector oficial de dicha entidad territorial (ETC) en esa área del conocimiento obtuvo un puntaje promedio de 42 puntos, lo que la ubica en el nivel de desempeño dos, caracterizado por estar entre los 36 y 50 puntos de los 100 posibles. Este nivel muestra un mínimo de apropiación o alcance en las competencias exigibles según el área y grado de conocimiento (ICFES, 2018). Sin embargo, al revisar los resultados de las pruebas Saber desde el grado tercero a undécimo (2014-2017), se observa que los niveles de desempeño para la entidad territorial (Amazonas) se encuentran en un nivel insuficiente, muy alejado de la media nacional.

Esta situación que justificó, por parte del equipo de docentes en formación del área de Matemáticas en la I. E. San Juan Bosco (Leticia), proponer una estrategia de mejora, a partir del acompañamiento al desarrollo de la clase de Geometría, con la intención de hacerla más próxima y comprensible para los estudiantes, involucrando para ello la construcción de figuras geométricas mediante la utilización del origami. Lo anterior requirió de una observación situada y la reflexión de los resultados de las pruebas Saber (2016 y 2017) y evaluar para avanzar (2021 y 2022) en el contexto territorial.

La aproximación a la problemática mostró las dificultades que presentan los estudiantes de octavo grado con respecto al uso de distintos criterios para identificar cuándo dos triángulos son semejantes, qué lados correspondientes son proporcionales y qué ángulos correspondientes son iguales. La principal dificultad radica en definir lo que es igual y lo que es semejante, así como en la confusión que presentan los estudiantes ante los criterios Lado-Lado-Lado, Lado-

Ángulo-Lado y Ángulo-Lado-Ángulo. Este punto de inflexión dio lugar al desarrollo de una estrategia pedagógica y el diseño de un recurso educativo (secuencia didáctica) con el objetivo de fortalecer el pensamiento espacial y el sistema geométrico.

La falta de apropiación de conceptos propios de la geometría por parte de los estudiantes, sumada a una metodología de enseñanza más vinculada con un ejercicio nemotécnico y de repetición de conceptos, ha conllevado a un marcado desinterés en el mediano y largo plazo. A esto se suman los problemas relacionados con la percepción visual y el razonamiento que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, también acrecientan el desinterés por parte del alumnado, debido al nivel de rigidez y abstracción de los conceptos que aborda (Lalena, 2013).

¿Cómo el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada contribuye a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco de Leticia? Constituye un interrogante válido para abordar esta problemática y ofrecer algunas respuestas en el contexto local y regional de la Amazonia colombiana.

De acuerdo con Turpo y Valdivia (2021), en su estudio titulado *Aplicación de la Técnica del Origami en el Desarrollo de la Geometría en los Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la Institución Educativa World School (Arequipa – 2020)*, luego de aplicar la técnica origami, se mejoró de manera significativa el desarrollo de la clase de Geometría. En la preprueba, un buen número de estudiantes se encontraba en nivel de inicio y, posterior a la aplicación de la técnica del origami, en la posprueba, la mayoría alcanzó el nivel de logro esperado o un nivel destacado, constatando que el uso del origami en el desarrollo de la clase de Geometría mejora las habilidades visuales, comunicativas y de dibujo en estudiantes.

De manera similar, el artículo de Montes y Frausto (2021), titulado *Origami, estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la geometría*, muestra cómo la geometría, en tanto

componente esencial en la formación en matemáticas, hoy no logra la debida atención por parte de los estudiantes. Por ello, el docente debe gestionar estrategias didácticas dinámicas e interesantes que, como el origami, incentivan la capacidad de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría. El origami, en tanto estrategia didáctica, incide de forma significativa en el aprendizaje de la geometría y consolidación de conceptos geométricos dado que es una técnica esencialmente experiencial.

En ese mismo sentido, el trabajo de Muñoz (2021), titulado El Origami como herramienta didáctica para favorecer el desarrollo de la motricidad fina en los niños de 5 y 6 años de edad de la institución Educativa Municipal Pedagógico de Pasto, se enfoca en determinar la eficacia de implementar el origami como recurso didáctico en el desarrollo de la motricidad fina en estudiantes con edades de cinco y seis años de una institución educativa. El estudio concluye que los escolares, antes de la aplicación del origami, presentaban debilidades en cuanto al desarrollo motriz, pero que, posterior a la aplicación del origami como recurso didáctico, lograron un nivel aceptable. Esto respalda la idea de que la implementación del origami como recurso didáctico favorece el desarrollo motriz.

Por su parte, Criollo (2023), en su trabajo Una estrategia transversal gamificada desde la matemática recreativa, dice que, en el Liceo Octavio Paz, de Bogotá, la exploración de la gamificación en el contexto de la enseñanza de las matemáticas busca aumentar la motivación, el compromiso y el aprendizaje de los estudiantes de manera no convencional, mediante el involucramiento de juegos y dinámicas que los estimulen y lleven a percibir esta área de estudio como significativa para su futuro. La gamificación se refiere al uso de elementos propios de la recreación y los juegos en contextos no lúdicos, con el propósito de motivar a los estudiantes y fomentar su participación en el proceso de aprendizaje.

El uso de la gamificación dentro de los procesos educativos se halla respaldado por las ideas del constructivismo y el conductismo. Desde esta primera aproximación teórica, entendida como una teoría de aprendizaje activo en la que el alumno crea nuevos conocimientos a partir de experiencias y conocimientos previos, se recuerda la perspectiva de Piaget en relación a que un aula constructivista es aquella en la que a los niños se les proporcionan diferentes actividades para descubrir ideas nuevas y construir conocimiento significativo. Esto no excluye la dimensión social derivada de la interacción que se lleva a cabo en la realización de las actividades.

Obsérvese que, desde el enfoque constructivista, la gamificación aplicada al plano educativo genera opciones para que los estudiantes se sumerjan en una investigación significativa, motivándolos a resolver problemas y construir conocimiento por sí mismos.

Es dable recordar que, en la gamificación, el profesor asume un rol de facilitador del conocimiento, favoreciendo así que el estudiante analice la información y pueda desarrollar nuevas habilidades no solo académicas sino también sociales.

Dentro de los aspectos que destaca el constructivismo de tipo cognitivo, está que el aprendizaje es un proceso interno que se vincula con la información preexistente para revisarla, modificarla y reorganizarla. Asimismo, parte del postulado que el sistema humano, en términos de procesamiento de información, funciona bajo una simbología que codifica y va almacenando con fines de utilidad en el futuro. Es de resaltar que, dentro de este enfoque teórico, se formula el modelo Van Hiele Corberán, caracterizado por cinco niveles jerárquicos a considerar en el desarrollo de actividades de apoyo para lograr el razonamiento geométrico en los estudiantes. Este modelo tiene su origen en las disertaciones doctorales de Dina y Pierre Marie Van Hiele. Los niveles son: 1) Reconocimiento o visualización, 2) Análisis, 3) Deducción informal, 4) Deducción y 5) Rigor (Vargas y Gamboa, 2013).

Estos mismos autores establecen cinco fases secuenciales de aprendizaje para lograr el desarrollo del razonamiento geométrico, a saber: 1) Encuesta o información: relacionada con la identificación de conocimientos previos en la comunidad estudiantil. Esta labor corresponde al docente. 2) Orientación dirigida: consiste en la presentación de los materiales de forma secuencial a los estudiantes con el propósito de que exploren nuevos conocimientos y conceptos. Esta acción es desarrollada por el profesor. 3) Explicación: con base en experiencias antes realizadas, el alumno comparte sus opiniones sobre lo observado, requiriendo del profesor el uso de un lenguaje claro, conciso y preciso en sintonía con su interlocutor. 4) Orientación libre: en esta fase se busca consolidar los conocimientos adquiridos mediante tareas con un relativo grado de complejidad y que involucren la aplicación de varios procedimientos. 5) Integración: no se presenta nada nuevo, el estudiante en esta fase solo debe identificar los nuevos conocimientos construidos.

En contraste con el constructivismo, Skinner planteaba que la mente humana puede ser concebida como una caja negra, por lo cual, los estudiantes pueden ser forzados a aprender a través del condicionamiento y el refuerzo. La exigencia de tener éxito y recibir recompensas es constante. Esto justifica que la adopción del plegado de papel en el aula de clases, y en particular en el desarrollo de la geometría, no solo resulte en un método que, en palabras de Montes (2021), es atractivo al implicar tanto la dimensión psicomotora como la visual, sino que, a su vez, favorece de manera agradable el abordaje de otros temas y la conexión con más disciplinas. Lo anterior sin dejar de mencionar la capacidad para abordar y solucionar problemas mediante la cooperación con otros.

Esto se debe a que, de acuerdo con Gamboa y Ballesteros (2010), en el sistema educativo formal, y en especial en los niveles de primaria y secundaria, los contenidos de geometría son presentados de manera cotidiana al alumnado como un producto acabado, dejando de lado o en

un segundo plano aquellos procesos relacionados con la construcción y razonamiento del conocimiento geométrico. Al respecto, Sandoval (2014), en su tesis Diseño de una Secuencia Didáctica que integra el uso de origami para el aprendizaje de la factorización en grado octavo, cuyo objeto era diseñar, experimentar y evaluar una secuencia didáctica que incorpora el origami como parte del proceso de aprendizaje, pudo comprobar que la adopción y aplicación del origami en el desarrollo de las clases produce resultados satisfactorios en términos cognitivos tanto a corto como a mediano plazo para los estudiantes. Por este motivo, se recomienda su uso extensivo para la comunidad docente.

El origami es un arte-técnica cuya característica principal es hacer dobleces en un papel siguiendo unos pasos específicos, constituyéndose así en una forma de expresión artística e intelectual para quienes lo practican. Asimismo, es concebido como un recurso o mediación educativa que posibilita expresarse a partir del correcto uso y manejo de los dedos en la realización de los pliegues del papel, partiendo de una forma inicial o base central, ya sea un cuadrado o rectángulo, con los cuales se pueden gestionar modelos de mayor complejidad (Sandoval, 2014).

Lo anterior da cuenta de los avances significativos que ha tenido la enseñanza y el desarrollo de sus áreas académicas al involucrar una gama de recursos y mediaciones que faciliten el desarrollo de prácticas pedagógicas significativas y orientadas, en este caso puntual, a la construcción de aprendizaje de forma experiencial y con un horizonte hacia el desarrollo de destrezas no solo académicas sino también de interacción socio-individual (Henaó y Botero, 2022).

### **Marco Conceptual**

A continuación, se hará referencia a los conceptos centrales que orientan el presente proyecto: Enseñanza de la geometría, gamificación y el origami; estos tres conceptos se constituyen como las categorías centrales sobre las cuales se fundamenta el diseño de las secuencias didácticas que se proponen implementar con los estudiantes desde grado octavo. Por lo tanto, es de particular relevancia explicar cada uno con el ánimo de comprenderlos y analizar su pertinencia dentro del acto pedagógico.

## **Enseñanza de la Geometría**

El Estado colombiano dispone de una serie de directrices normativas y pedagógicas que han venido guiando la planeación curricular en los diferentes niveles de educación que ofertan las instituciones educativas del país. Para el caso de la enseñanza de las matemáticas, los Lineamientos Curriculares (1998) constituyen los referentes curriculares para la educación básica y media, al presentar “[...] una reflexión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones pedagógicas, sobre una nueva visión del conocimiento matemático escolar [...]” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 9).

Asimismo, se ha considerado la inserción de diferentes tecnologías para ampliar las formas de indagación a fin de enriquecer las prácticas asociadas al currículo. Estos cambios surgieron en la primera década del siglo XXI. Los estándares básicos de competencia promueven cinco procesos que son: “formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Estos, a su vez, se subdividen en cinco tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico o de medida, aleatorio o probabilístico y el variacional. Estos harán que los estudiantes sean competentes matemáticamente.

Desde hace tiempo, se ha buscado potenciar el pensamiento matemático a partir de contenidos propios de los sistemas numéricos, espaciales y métricos, entre otros. Uno muy importante es la Geometría, la cual se plantea como una disciplina que permite interpretar y entender el mundo desde sus formas. Esta concepción permite desarrollar el pensamiento espacial, las intuiciones sobre la comprensión de figuras bidimensionales y tridimensionales, sus propiedades e interrelaciones para aplicar en la resolución de problemas propios de su contexto. Según los estándares, los grados se dividen por ciclos de enseñanza, razón por la cual este estudio se interesa en el ciclo 4, conformado por los grados octavo y noveno, y busca verificar la

apropiación de conceptos, conocimientos y nociones básicas de la geometría en los educandos, los cuales tienen que ver con:

Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.

Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).

Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.

Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Así mismo, el pensamiento métrico también es de interés para este proyecto y para las competencias que se pretenden fortalecer, siendo claves los siguientes indicadores:

Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.

Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.

Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

### **Gamificación**

El concepto de gamificación se refiere a una técnica que ha sido trasladada del ámbito de los juegos, en especial de los digitales, a los procesos de enseñanza con la idea de hacer más llamativo el proceso de aprendizaje y obtener así mejores resultados. Este tipo de técnica se destaca por fortalecer conocimientos o habilidades específicas a partir de procesos de recompensas. Ese carácter lúdico facilita la transmisión de conocimientos a través de

experiencias positivas y cercanas a los contextos de los estudiantes, aumentando su motivación y compromiso para conseguir las metas planteadas en la estrategia.

Asimismo, y de acuerdo con algunos autores, las actividades de aprendizaje utilizadas mediante la gamificación como herramienta interactiva y didáctica son un estimulante para los estudiantes, ya que los enfrenta a entornos de aprendizaje nuevos y retadores en los cuales, además de medir sus capacidades y habilidades, van adquiriendo un mayor conocimiento en el manejo de recursos y materiales concretos. “La gamificación es el uso de diseños y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos con el fin de desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo” (Ortiz et al., 2018).

La gamificación como herramienta en los entornos educativos permite mejorar el aprendizaje significativo y dar cumplimiento a los objetivos y competencias académicas. Para el caso de la enseñanza de las Matemáticas, hay varios ejemplos del uso de esta estrategia para fomentar el interés por el área. Ortiz y Guevara (2021), referencian dos casos en Colombia y uno en Brasil donde, a partir de un juego con el nombre de “Erudito”, los estudiantes entre 10 y 12 años resolvían operaciones de sumas y restas de fracciones por medio de acertijos. Los resultados arrojaron una mejoría en el desempeño académico de los estudiantes, comprobando así que el juego no tiene una finalidad contraria al aprendizaje y, por el contrario, contribuye a experiencias más eficientes y asertivas en la educación.

## **Origami**

El origami, como técnica de plegado de papel para realizar distintas clases de figuras, es ampliamente conocido. Se sabe que es de origen oriental y muy antiguo; sin embargo, continúa vigente y ha sido difundido por el mundo como una estrategia para el entretenimiento y la estética. En diferentes contextos, también se ha implementado esta técnica con usos educativos,

puesto que ayuda a mejorar diversas habilidades como la exactitud, la precisión manual, la atención y la concentración, entre otras. Tal como afirma Ballesteros (2020), pretende:

Incitar al estudiante a que sea capaz de crear sus propios modelos, brindar momentos de esparcimiento y distracción, fortalecer la autoestima a través de la elaboración de sus propias creaciones, también promueve el trabajo en equipo, estimulando el valor de la solidaridad (párr. 6).

Atendiendo a la conceptualización de los referentes nacionales de calidad con respecto al estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y el espacio geométrico, se hace necesario involucrar estrategias metodológicas dinámicas que logren atraer la atención de los estudiantes. Por ello, el uso de la técnica del origami resulta ser una herramienta clave para alcanzar los aprendizajes requeridos. De acuerdo con Muñoz (2021), trasladar la técnica del origami al aula de clase orienta la disposición del estudiante para trabajar con las manos, potenciando la destreza manual (motricidad fina y gruesa) y apropiándose de los conceptos y términos, así como descubriendo nuevas rutas para generar conocimiento. A través de la manipulación de los materiales, el trazo de simetrías y la generación de patrones a partir de pliegues en el papel, se logran interiorizar conceptos de geometría.

El uso de este recurso (origami) tiene grandes ventajas, ya que:

[...] el doblado de papel permite hacer construcciones tan precisas como las elaboradas con regla y compás. En los últimos años se ha venido fundamentando un sistema axiomático, paralelo al de la geometría euclidiana, que permite justificar las construcciones hechas con papel (Santa y Jaramillo, 2010, p. 340).

Al igual que los juegos, exponen Rodríguez (2017), el origami contribuye a abordar

temas de manera lúdica para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otras áreas del saber, favoreciendo que el alumno comprenda lo que hace y lo que está aprendiendo, y también socialice, logrando de esta forma un desarrollo humano integral.

Esto da cuenta de cómo el origami ha venido consolidándose como una alternativa para mejorar el razonamiento en el área de la geometría, debido a su carácter visual y experimental. Permite al estudiante no solo manipular una hoja de papel a la cual se le hacen algunos dobleces, sino que también facilita la aplicación de algunos conceptos geométricos, ya que este arte-técnica hace que se visualicen de manera más sencilla las figuras vinculadas con la intención pedagógica disciplinar. Según Gamboa y Ballesteros (2010):

[...] en el sistema de educación formal, en primaria y secundaria, usualmente los contenidos de geometría son presentados al estudiantado como el producto acabado de la actividad matemática. La enseñanza tradicional de esta disciplina se ha enfatizado en la memorización de fórmulas para calcular áreas y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas (p. 127).

## **Diseño Metodológico**

Dado que el objetivo de la propuesta de investigación fue caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas), se adoptó un enfoque cualitativo, orientado a comprender los fenómenos explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández, 2014). Esto se debe a que, de acuerdo con Taylor y Bogdán (1987):

Los métodos cualitativos están destinados a asegurar un estrecho ajuste entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace. Observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolos hablar sobre lo que tienen en mente, y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo de la vida social, no filtrado por conceptos, definiciones operacionales y escalas clasificatorias (p. 21).

De igual modo, la investigación se amparó en la Investigación-Acción (IA), dado que los docentes en formación, junto con los estudiantes de octavo grado, se integraron al desarrollo de la clase, diseñando actividades prácticas que mejoraran el aprendizaje de estos últimos y que, para los primeros, permitieron valorar la efectividad de sus métodos de enseñanza. La selección de este tipo de investigación estuvo justificada por la rápida conexión que establecieron los docentes-investigadores con el grupo participante durante el proceso. De acuerdo con Hopkins (1989), citado en Berrocal y Expósito (2011), “la investigación-acción combina un acto importante con un procedimiento de investigación; es una acción disciplinada por la búsqueda, un intento personal de comprender, mientras se está comprometido en un proceso de mejora y reforma” (p. 14).

De ahí que la validez y legitimidad de este tipo de investigación en el desarrollo de los planes de aula se justifican por la mejora escolar que presentan sus participantes, motivo por el

cual, en amplios aspectos de planificación de la política escolar, se adopta. Esta metodología se dirige a mejorar la práctica educativa y sociocultural desde una perspectiva de intervención e innovación, a fin de comprender, sistematizar y analizar la realidad social.

Como instrumentos y técnicas para la recolección y análisis de la información, se utilizaron la observación participante, la realización de encuestas (de caracterización y de satisfacción), y la aplicación de talleres de desempeño centrados en la construcción de figuras geométricas bajo modelado de papel y la relación que estas guardan con el entorno vital del estudiante. Estas acciones se realizaron durante ocho sesiones a lo largo del segundo semestre académico (2022). La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, con edades que oscilan entre los 13 y 17 años; de los 30 participantes, 14 fueron hombres y 16 mujeres. Asimismo, del total del grupo participante, 5 estudiantes presentaron la condición de internos.

En esa línea, la propuesta intenta ratificar la idea de que, para adquirir las competencias matemáticas, es necesario plantear problemas atinentes al contexto inmediato y que, con el apoyo de material teórico y didáctico, los estudiantes puedan desarrollar diversos problemas desde una perspectiva interdisciplinar, propiciando así el aprendizaje activo, lo cual redundaría en una experiencia significativa en su trayectoria escolar. Al solucionar problemas, el estudiante gana confianza en el uso de las matemáticas, aumenta su comunicación matemática y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de alto nivel o superior. Esto justifica, en palabras de Buelvas y Teherán (2021), citados en Supelano (2023), diseñar estrategias y procedimientos, formular hipótesis y utilizar argumentos en el abordaje y desarrollo de problemas matemáticos.

El método utilizado para el alcance de los objetivos fue un estudio de caso, ya que se buscaba comprender un fenómeno educativo en relación con la enseñanza y evaluación de la geometría, involucrando para ello el uso del origami. Esto se hizo a través del diseño de una secuencia didáctica y del desarrollo de actividades prácticas. El estudio contempló el

diligenciamiento del Formato Institucional de Consentimiento Informado, como manifestación del compromiso ético frente a la recolección y tratamiento de datos e informaciones suministradas por los participantes.

## **Población y Muestra**

La población estuvo integrada por los estudiantes de los tres grupos de octavo grado de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas). La muestra la componen 30 alumnos del grado 8°-03. Como características relevantes, se tiene que 14 son hombres y 16, mujeres; de edades comprendidas entre los 13 a los 17 años; en su mayoría todos pertenecientes a comunidades étnicas ubicadas sobre la ribera del río Amazonas. Solo 5 del total de los 30 estudiantes participantes presentaron la condición de internos. La selección de la muestra se hizo a través de muestreo no probabilístico e intencionado, ya que para su selección se tuvieron en cuenta ciertas características observadas en el desarrollo de las clases, lo que ameritó su abordaje por parte del equipo investigador, a fin de garantizar un aprendizaje más efectivo para los estudiantes. Es de anotar que, la institución, para la fecha de realización del estudio, contaba con 3 grupos activos de grado 8 °.

## **Hipótesis**

El origami, cuando es adaptado a la gamificación educativa, mejora el proceso de enseñanza- aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado (8°-03) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco de Leticia, Amazonas.

## **Criterios**

Dentro de los criterios establecidos para la selección de los participantes, se tuvieron los siguientes:

Ser estudiante matriculado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco.

Estar cursando el grado octavo.

Haber aceptado participar en el proyecto de investigación.

Contar con el consentimiento informado de los padres.

### **Tamaño de la Muestra**

Para el establecimiento del tamaño de la muestra, se tuvo como criterio rector la necesidad institucional de articular al desarrollo curricular del área de Matemáticas de octavo grado (nociones básicas de geometría) la técnica del origami. El grupo seleccionado, 8°-03, estuvo liderado por el licenciado Jair Alexander Aparicio y conformado por 30 estudiantes.

### **Recolección de la Información**

Para la recolección de la información se diseñaron dos encuestas, la primera de ellas denominada ‘de caracterización’, cuya intención es tipificar las dinámicas pedagógicas en torno a la enseñanza de la geometría en estudiantes de octavo grado, mientras la segunda, denominada ‘de satisfacción’, se enfocó en la evaluación de la aprehensión teórico-práctica de la geometría por parte de los educandos. Estas encuestas fueron aplicadas al inicio y cierre del ejercicio de investigación. Así mismo, se adelantó una revisión bibliográfica a través de bases de datos (Redalyc, Dialnet, Latindex y Pubindex) y repositorios institucionales, orientada por criterios de búsqueda (título, abstract, palabras claves, en torno a los ejes de inclusión (origami, enseñanza de las matemáticas, educación básica secundaria) y cuyo idioma de publicación es el español. La búsqueda arrojó como resultado la identificación de revistas especializadas en el área educativa y con indexación, así como trabajos de grado para la obtención de título académico. A fin de depurar la información, se tomó como base la ecuación de búsqueda título, abstract y palabras clave. Además de privilegiar el texto tipo artículo en su variante de investigación.

### **Técnicas e Instrumentos**

Dentro de las técnicas adoptadas para el desarrollo de la investigación, se priorizaron aquellas de tipo cualitativo y de forma particular las referidas a la investigación documental y de campo. En el primero de los casos, se hicieron consultas de libros, artículos académicos y trabajos de grado; así como de la producción normativa, que regula el desarrollo de competencias

en el área de matemáticas para los agentes educativos dentro del sistema de educación público nacional. Esta actividad involucró el uso de matrices de análisis de contenido, entendida desde las palabras de Hostil y Stone (1969), como “una técnica de investigación para formular inferencias identificando de manera sistemática y objetiva ciertas circunstancias específicas dentro de un texto” (p. 5).

### **Tabla 1**

#### *Matriz de análisis de contenido*

Autor	Año de Publicación	Título de Artículo /o Trabajo de grado	Datos de la revista/ Trabajo de grado	Objetivo	Metodología	Resultados	Comentarios

*Nota.* La tabla muestra la identificación de ítems para el análisis de contenido de artículos académicos y trabajos de grado. *Fuente.* Autoría propia.

Al involucrar el análisis de contenido, no solo se logra codificación y la clasificación de datos, sino que, a su vez, se da sentido a los datos recolectados y resaltan aquellos mensajes, características o descubrimientos que son importantes. Situación que favoreció de forma posterior la interpretación de las respuestas ofrecidas por los participantes, así como el establecimiento de conclusiones más pertinentes y recomendaciones soportadas en la relación entre el uso del origami y la enseñanza de la Geometría.

En el segundo de los casos, una encuesta de caracterización permitió acercarse a la realidad que acontece en el grado 8°-03, en lo atinente a la apropiación de conceptos y nociones básicas de Geometría. Para lo cual, se partió de una observación al desempeño de los estudiantes en dicha asignatura, pues mediante esta técnica se puede visualizar el fenómeno a estudiar y contrastar realidades en el campo de estudio. Además, al ser un proceso que ocurre de forma

natural, exige que la recolección de la información se haga de manera sistemática. Esta actividad permitió el diseño de una encuesta de caracterización, conformada por los ítems: identificación, información familiar, datos académicos, interés motivacional, dimensión personal y dimensión cognitiva; la cual, a su vez, posibilitó el desarrollo de una secuencia didáctica que empleó el origami como estrategia pedagógica para la enseñanza de la geometría.

Surtida la secuencia didáctica como actividad nuclear en la intervención del currículo, se procedió a consolidar los resultados de la intervención mediante una encuesta de satisfacción, cuyos componentes fueron: Enseñanza (conformado por una pregunta orientadora y cinco preguntas auxiliares), habilidades de aprendizaje (constituido por una pregunta orientadora y cuatro interrogantes auxiliares) y validez del uso del origami en el aula (organizado a partir de una pregunta orientadora y cuatro interrogantes auxiliares). Las respuestas están proyectadas desde lo cualitativo (Nunca, Casi nunca, Casi siempre y Siempre). Ítems que, a la vez, marcan el derrotero para nuevos trabajos de investigación sobre el origami como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría.

### **Diseños y Validación de Instrumentos**

El diseño es de tipo descriptivo y parte de la recopilación, análisis y presentación de los datos recopilados. Así mismo, toma en consideración la observación como punto de inicio de la intervención didáctica y pedagógica. Con base en el informe de observación, se diseñó una encuesta de caracterización aplicada a 30 estudiantes de grado octavo (8°-03), que, mediante la elaboración del recurso educativo secuencia didáctica, surtido en ocho sesiones, permitió el acercamiento a la técnica del origami en tanto herramienta facilitadora para la enseñanza de la Geometría. Los resultados muestran no solo avances en lo cognitivo (habilidades y destrezas en el saber matemático y artístico), sino también en relación al desarrollo de formas de trabajo colaborativo y cooperativo entre pares, que mejoran la socialización y rendimiento académico.

## **Resultados y Discusión**

En este apartado se consignan los resultados obtenidos de la investigación El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado (8°-03), de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia-Amazonas), producto de la realización de la práctica pedagógica (I) realizada durante el segundo semestre de 2022, en el Programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. En él, no solo se identifican las respuestas dadas por los treinta (30) estudiantes participantes en el estudio a cada pregunta de las encuestas (caracterización y satisfacción), sino también una interpretación de las mismas a fin de justificar el uso de la técnica del origami.

De igual modo, presenta los soportes bibliográficos y documentales sobre el uso del origami en la enseñanza de la geometría, e identifica el nivel de conocimientos relacionados con el pensamiento espacial, pensamiento métrico y el pensamiento variacional, mediante la aplicación de una prueba diagnóstica-valorativa, aplicada a estudiantes de octavo grado (8°-03) de esta institución educativa. Esto, con base en la observación participante llevada a cabo por los docentes en formación, y que permitió la intervención pedagógica en el área de Matemáticas mediante una secuencia didáctica en torno al uso del origami en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, la cual terminó implementándose en ocho (8) sesiones y fue evaluada al finalizar el período académico. Los resultados de la misma se procesaron en una plantilla de Word y fueron esquematizados por medio de gráficas.

### **Descripción de la Institución Educativa**

La I. E. Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas) es una institución de carácter oficial, que opera en el ámbito rural, con niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica, bajo los modelos de educación tradicional, etnoeducación,

aceleración de aprendizaje y Cafam (educación para adultos). La oferta educativa se desarrolla en el calendario A y cuenta además con el servicio de internado y seminternado. La institución la componen cinco (5) sedes, de las cuales tres (3) se orientan al trabajo pedagógico en los niveles de preescolar y básica primaria. El número de docentes vinculados es de 48, mientras que el personal administrativo y de servicios generales suman 10 personas.

### **Intereses y Conocimientos Académicos Entorno al Área de Matemáticas y Geometría en Estudiantes de Educación Básica Secundaria**

Con el ánimo de dar respuesta a este ítem, se aplicó una Encuesta de Caracterización a los treinta (30) estudiantes que conforman el grado 8°-03 (calendario A) de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco de la ciudad de Leticia (Amazonas), esto con el fin de conocer diferentes aspectos de sus vidas a nivel individual, grupal y familiar, como también de sus competencias académicas y necesidades educativas. En ese sentido, se muestra la agrupación de edades de los alumnos que conformaron el grupo de estudio, las cuales oscilan en el rango de los 13 a 17 años de edad, y declararon pertenecer al estrato 1, según el Sistema Indígena de Salud Propio Intercultural (SISPI). (Ver tabla 2).

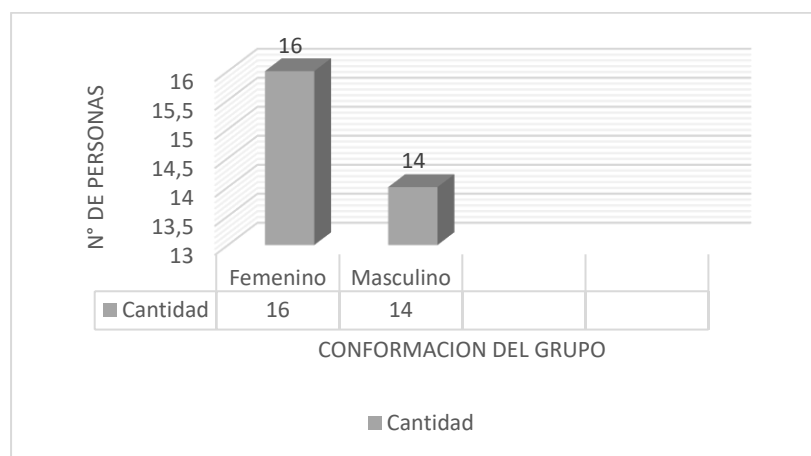
Dada su condición de adolescentes, cabe destacar que este grupo etario se caracteriza por cierta apatía, desafío a la autoridad familiar y exploración de nuevos intereses, lo cual demanda al docente en formación aportar desde su conocimiento y experiencia alternativas y herramientas que reduzcan las problemáticas que afectan a este segmento poblacional, considerando su implicación en la configuración subjetiva de los mismos. Ello, teniendo en cuenta que:

La adolescencia es una etapa única y formativa, pero los cambios físicos, emocionales y sociales que se producen en este periodo, incluida la exposición a la pobreza, los malos tratos o la violencia, pueden hacer que los adolescentes sean vulnerables (Organización Mundial de la Salud, 2024).

De igual forma, se visibiliza la conformación del grupo según su género, destacando la dominancia femenina (16 mujeres) sobre la masculina (14 hombres), según la información recaudada con la encuesta de caracterización (Figura 1). Se incluye esta categoría analítica dado que permite advertir el papel de los roles de género en la interacción cotidiana, pero también en la construcción y participación en el desarrollo de las ciencias y el conocimiento. “El género –en tanto pregunta acerca de cómo se interpreta la diferencia sexual– atraviesa prácticamente todo el campo educativo” (González, 2009). Motivo por el cual, adoptar el enfoque de género en la investigación educativa o resaltar su valor como categoría analítica significa avanzar en la comprensión de las relaciones de poder, definición de roles sociales y construcción sociohistórica de dispositivos, como en efecto son la escuela y el currículo. Además, analizar el impacto que estos tienen en la constitución de la subjetividad escolar.

**Figura 1**

*Conformación del grupo de estudio según su género*



*Nota.* La figura muestra la composición de género del grupo de estudio.

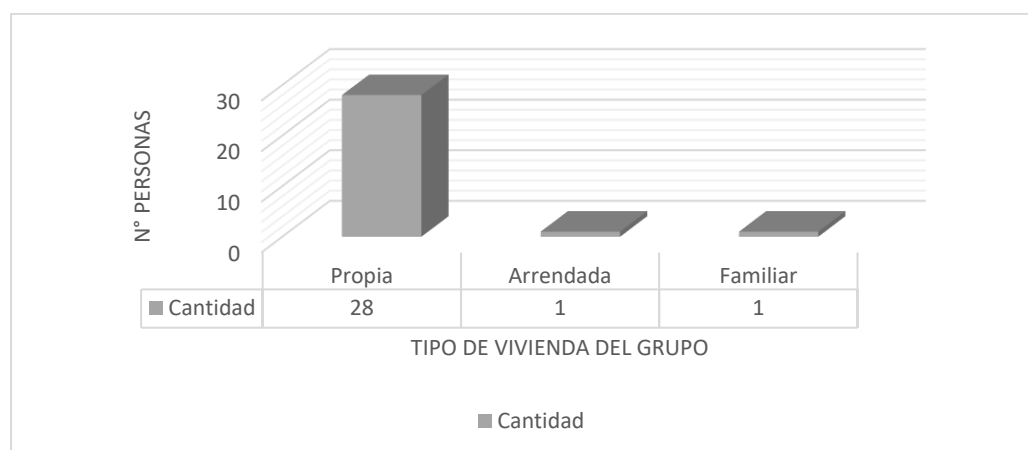
*Fuente.* Autoría propia.

En ese mismo sentido, se precisó el tipo de vivienda en la cual residen los estudiantes, siendo la vivienda propia la respuesta más votada. Esto permite comprender, no solo el esfuerzo

que realizan los padres de familia para que sus hijos se mantengan activos en el sistema escolar, sino también cómo la interacción con otros miembros de la familia y quienes participan también de su cuidado puede constituir un factor explicativo del desempeño escolar del estudiante y su emotividad. Para Barrios y Frías (2016), el desarrollo escolar muestra una relación directa con el ámbito familiar al punto que la teoría sistémica establece que el desarrollo es producto de la interacción de los diferentes sistemas en los que participa el ser humano.

## Figura 2

*Tipo de vivienda del grupo de estudiantes 8°-03*



*Nota.* La figura muestra el tipo de vivienda del grupo de estudio.

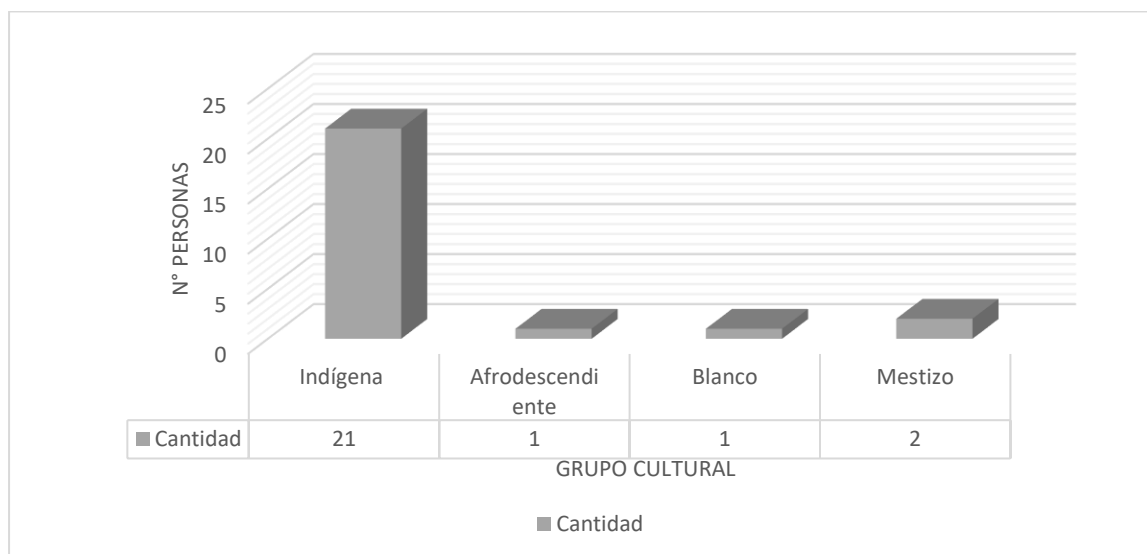
*Fuente.* Autoría propia.

Así mismo, se interrogó a los participantes por su adscripción o vinculación a un grupo cultural significativo; lo anterior, dado que la pertenencia a colectivos imprime pautas que delinean el actuar del individuo, configuran el proyecto de vida e influyen en la percepción y representaciones sociales que el individuo en concreto pueda tener sobre el conocimiento. De ahí, que, de acuerdo con la información recabada, el grupo de estudio haya declarado de forma mayoritaria su filiación cultural al colectivo indígena; lo que permitió “[...] que el maestro recupere los saberes matemáticos del niño-adolescente y de la comunidad, los desarrolle, los

legítimo y los vincule a los contenidos escolares buscando una mejor comprensión y dominio de los procesos formales de la matemática escolar” (Ávila, 2014).

### Figura 3

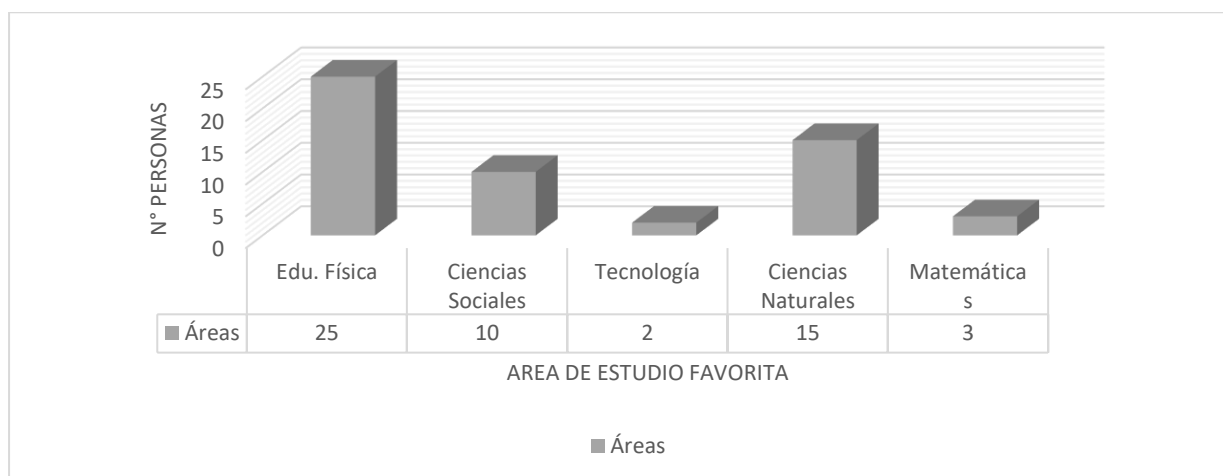
#### *Grupo cultural*



*Nota.* La figura muestra la composición racial del grupo de estudio.

*Fuente.* Autoría propia.

Ahora bien, con respecto a la pregunta ¿Cuál es su área de estudio favorita? Las respuestas ofrecidas por parte de los estudiantes fueron: Educación Física (15), Ciencias Sociales (10), Matemáticas (3) y Tecnología (2). (Ver figura 4).

**Figura 4***Área de estudio favorita*

*Nota.* La figura muestra las asignaturas de mayor gusto para el grupo de estudio.

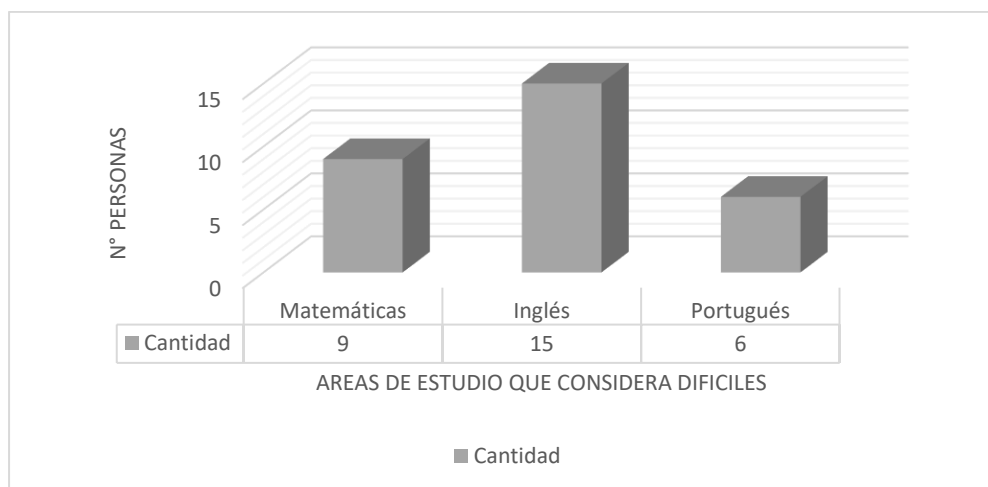
*Fuente.* Autoría propia.

Estas respuestas se contrastan con las dadas a la pregunta del eje dimensión personal: ¿Qué es lo que más le gusta? Las respuestas fueron: (practicar un) deporte (21), rumba (18), escuchar música (25) y compartir con sus amigos en el río (23). Replica que favoreció interpelarlos por ¿Cómo se imagina usted dentro de diez años? Algunos respondieron que se imaginaban siendo profesionales y otros habiendo conformado una familia, incluso con amistades gestionadas desde la escuela. Cabe anotar que, a la fecha, en el grado 8<sup>o</sup>-03, existe una división del curso en dos grupos, y entre estos no se generan conflictos, ni agresiones físicas o verbales. Situación que llevó a preguntar por ¿Cómo es su relación con los docentes de la institución? Respuesta que se ofreció en términos de aceptabilidad, orientadas a la construcción colectiva del conocimiento y enmarcadas dentro del respeto a la persona en su integralidad.

Por su parte, ante a la pregunta ¿Cuál área de estudio considera más difícil? Los estudiantes expresaron que eran Inglés (15), Matemáticas (9) y Portugués (6), tal y como se visualiza en la Figura 5.

### Figura 5

*Dimensión personal, áreas de estudio que considera más difíciles, según la percepción de los estudiantes*



*Nota.* La figura muestra las asignaturas con mayor complejidad para el grupo de estudio.

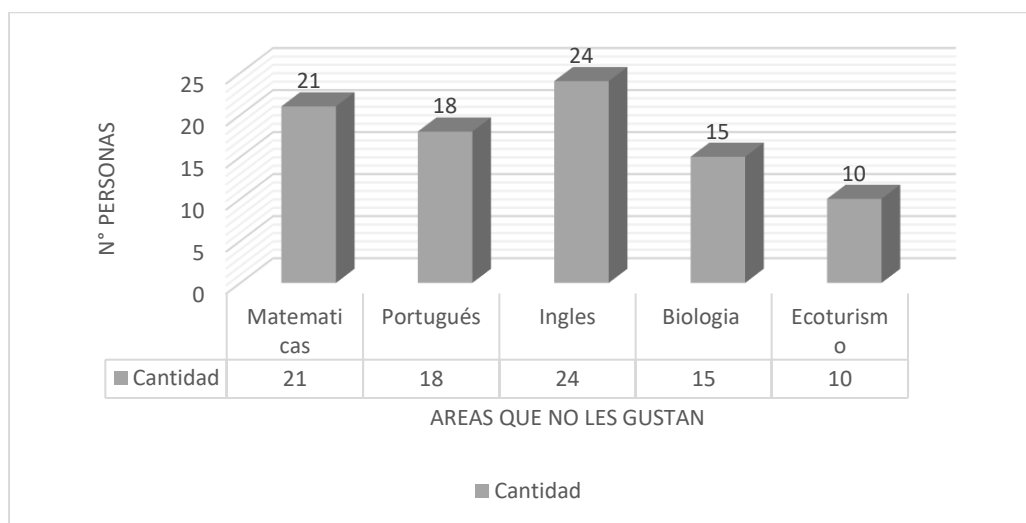
*Fuente.* Autoría propia.

Lo anterior se debe, en parte, debido al carácter ajeno que guarda el Inglés en cuanto lengua extranjera, pero que no debería presentar tal resistencia en los estudiantes, en razón a que, de acuerdo con su ciclo vital, estos pueden ser considerados nativos digitales y beneficiarios del inglés como lengua dominante, pues muchas de las actividades que les gusta (ver cine, escuchar música), se presentan en este idioma. Mientras que, para el caso de las Matemáticas, la(s) dificultad(es) radica en su carácter abstracto, formal, demostrativo y procesal.

Al analizar los resultados derivados de la pregunta ¿Cuál área de estudio no le gusta? Las respuestas muestran (ver Figura 6) Inglés (24), Matemáticas (21), Portugués (18), Biología (15) y Ecoturismo (10).

**Figura 6**

*Áreas que no les gusta a los estudiantes*



*Nota.* La figura muestra aquellas áreas de menor agrado para el grupo de estudio.

*Fuente.* Autoría propia.

En cuanto al interrogante del eje motivacional ¿Qué es lo que menos le gusta de estudiar? Las respuestas ofrecidas fueron: la ejecución de tareas o compromisos para realizar en casa (28), participación en exposiciones (25), realización de ejercicios prácticos (23), acompañamiento actividades extracurriculares (21), y aquellas relacionadas con el manejo del idioma, tanto en la asignatura de lenguaje como de Matemáticas, a saber: comprensión lectora (15), redacción (13) e interpretación (16).

La descripción antes ofrecida, además de identificar a grandes rasgos el grupo de estudio, tiene como intención contrastar los intereses y motivaciones que en relación a las matemáticas exponen los estudiantes de grado 8.º, para lo cual se plantearon los siguientes interrogantes:

¿Cuál tema de Matemáticas se le facilita y le gusta trabajar? Las respuestas ofrecidas (ver Tabla 10) dan cuenta de operaciones básicas (suma, resta y multiplicación), dado que su aplicación es más recurrente en la vida cotidiana y además no implican una alta complejidad. Las

sumas y restas son operaciones cuyo valor está en que nos permiten realizar cálculos básicos y resolver problemas. Así mismo, las sumas y restas son la base para el aprendizaje de otras operaciones, como la multiplicación y división (Escuela Experta, 2024). En ese sentido, dominar las sumas y restas aporta al desarrollo del pensamiento lógico y mejora la concentración.

## Tabla 2

*Temas matemáticos de fácil manejo y gusto para los estudiantes de grupo 8°-03.*

Ítem	TEMAS	GUSTO
1	Suma	30
2	Resta	23
3	Multiplicación	5
4	División	2

*Nota.* Esta tabla muestra las operaciones matemáticas de mayor aceptación de los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

En relación a ¿Cuál tema de Matemáticas le parece más difícil?, las respuestas ofrecidas dan cuenta de la operación llamada ‘división’. Esto, en parte, debido a que tiene como prerequisite el conocimiento de las tablas de multiplicar, sumado a los requisitos que se establece para su proceso de solución (reparto) y verificación. Cortes (2016), explica que “La división es la operación que tiene como objetivo hallar el número de veces que un número contienen a otro número. Para poder realizar divisiones de una manera satisfactoria es importante saber multiplicar” (p. 35).

El poco gusto de los estudiantes jóvenes por las matemáticas se haya justificado, de acuerdo con Rius (2015), en entrevista sostenida con el matemático y psicólogo Diego Alonso Cánovas, a la dificultad intrínseca de este saber. Desde el punto de vista psicológico, el cerebro

necesita adoptar una actitud mucho más activa para comprender un razonamiento y un discurso argumentativo, y el cerebro tiende siempre a la mayor economía cognitiva, así que si el estudiante no está dispuesto a consumir energía mental y a esforzarse y es muy probable que no entienda los procesos de razonamiento (especialmente deductivos) de que están llenos las matemáticas.

Según los encuestados, veintiséis de estos marcaron la división como un tema difícil, tal y como se observa en la Tabla 11.

**Tabla 3**

*Frecuencia tema más difícil en el área de Matemáticas*

Ítem	Temas	Cantidad	Género	
			Masculino	Femenino
1	División	26	10	16

*Nota.* Esta tabla muestra aquellos temas del área de matemáticas con mayor grado de dificultad.

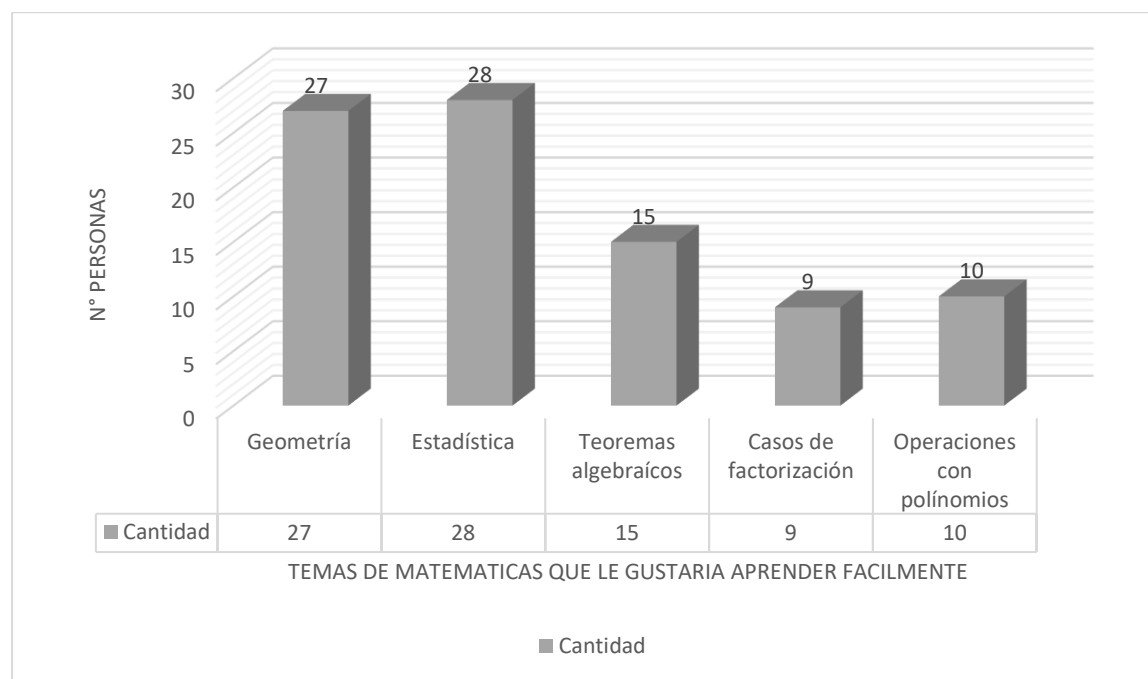
*Fuente.* Autoría propia.

Lo anterior sugiere que esta área de las matemáticas no solo limita la adquisición de nuevos conocimientos con mayor grado de profundidad por parte del estudiante, sino, a su vez, que se constituye en una dificultad práctica a la hora de realizar desafíos matemáticos más complejos, razón por la cual reforzar el conocimiento de la multiplicación y división en la secundaria, aclarando dudas y mejorando las formas de solución de las operaciones, permita a los estudiantes adquirir una base sólida para que desenvuelvan mejor en las áreas de Álgebra, Geometría y otras ramas de las matemáticas. De igual manera, sirven para adquirir habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico y pensamiento crítico.

De otra parte, frente al interrogante ¿Qué temas de Matemáticas le gustaría aprender fácilmente? Los encuestados respondieron: Geometría (27), Estadística (28), teoremas algebraicos (15), casos de factorización (9) y operaciones con polinomios (10). (Ver Figura 7).

## Figura 7

### *Temas de matemáticas que aprenden fácilmente*



*Nota.* Esta figura muestra aquellos temas del área de matemáticas de gusto para los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

Nótese que la elección de la Estadística está dada porque se ha convertido en una ciencia aplicada a lo cotidiano para describir fenómenos de índole muy diversa y que generan controversia. Así mismo, se entiende, de acuerdo con García y López (2013), que el aprendizaje de la geometría facilita que los estudiantes interactúen con relaciones que trascienden el espacio físico, moviéndose a un espacio conceptual. Por ello, en cierto punto, la validez de las conjeturas que formulen sobre las figuras geométricas no se verificará de manera empírica, sino que deberán fundamentarse en razonamientos basados en las reglas de la argumentación matemática, especialmente en la deducción de nuevas propiedades a partir de las ya conocidas.

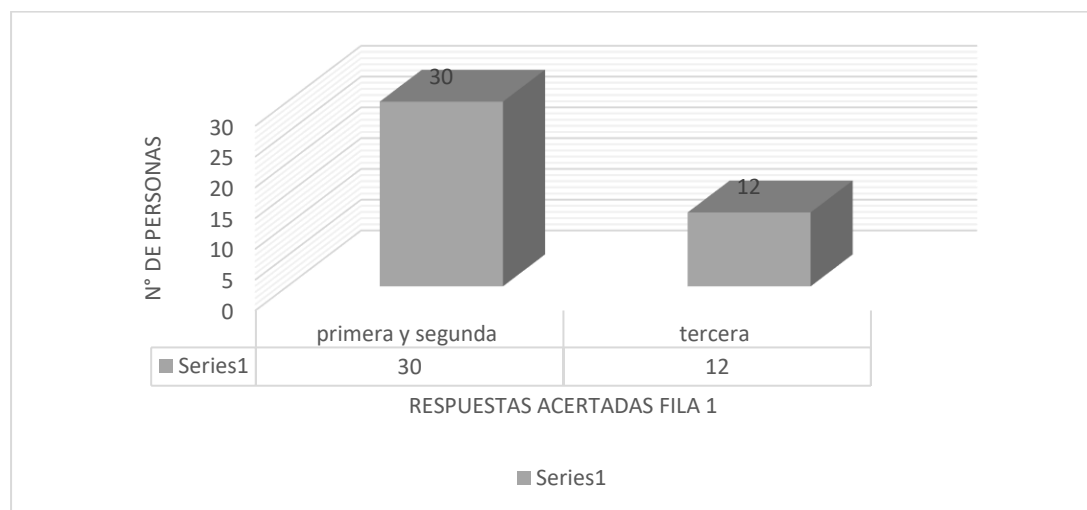
Ahora bien, en lo que respecta al módulo Dimensión Cognitiva, se planteó un ejercicio de identificación de figuras, con miras a medir el nivel de apropiación de los nombres de cada una

de estas en el grupo de estudiantes colaboradores del estudio, tal y como aparece en la Figura 6. La justificación de este punto radica en que, al identificar las figuras geométricas, mejora la lateralidad del niño o adolescente, además de aumentar su creatividad e imaginación. Las figuras sirven para identificar con mayor claridad la construcción de juegos, así como para mejorar el desempeño de habilidades visomotoras.

Para los estudiantes de grado 8°-03 de la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, las respuestas acertadas frente a la fila 1 conformada por el cuadrado, rectángulo y trapecio, se dieron de la siguiente manera: primera y segunda figuras, treinta (30) acertadas; mientras que, para la tercera figura, solo doce (12) estudiantes acertaron.

### Figura 8

#### *Figuras geométricas*



*Nota.* Esta figura muestra los aciertos referidos al reconocimiento de figuras geométricas.

*Fuente.* Autoría propia.

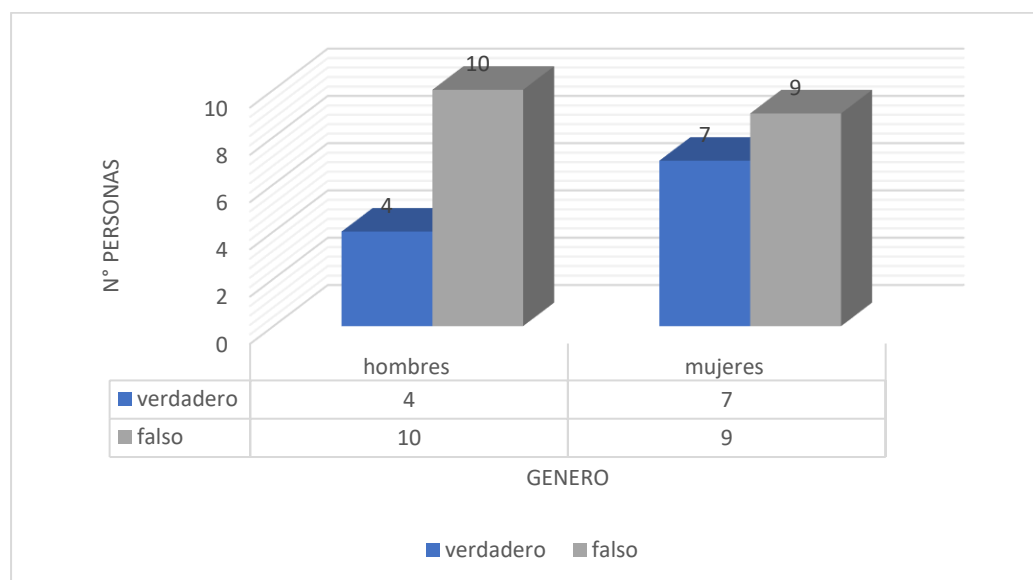
En relación con la fila 2, los nombres de las figuras y el número de estudiantes que acertaron en su identificación fue el siguiente: primera figura (triángulo), 30 estudiantes; segunda figura (pentágono), 5 estudiantes; y tercera figura (hexágono), 2 estudiantes. Por último, la fila 3,

conformada por las figuras heptágono, octágono y decágono, ninguno de los estudiantes acertó en la identificación del nombre de cada figura geométrica. Situación que constata la imperiosa necesidad de ampliar el conocimiento geométrico, pues la geometría, en palabras de Camacho y Romero (2023), permite que los alumnos desarrollen su percepción del espacio, su capacidad de visualización y abstracción, su habilidad para elaborar conjeturas acerca de las relaciones geométricas en una figura o entre varias y su habilidad para argumentar.

En ese mismo sentido, el módulo interroga por la veracidad (V) o falsedad (F) de algunos enunciados, con miras a evaluar su objetividad. Este tipo de planteamientos permite presentar a los alumnos una afirmación que se somete a juicio de veracidad parte del contenido. Esta herramienta exige al estudiante fijar una posición en función de sus conocimientos y creencias, bajo el juicio de discriminar la verdad o falsedad de un hecho o concepto.

### Figura 9

*Esquema de respuestas Falso (F) Verdadero (V) según su género*



*Nota.* Esta figura muestra las respuestas de los participantes de acuerdo con su género.

*Fuente.* Autoría propia.

El módulo termina con la presentación de un caso (problema), con en el objetivo de incentivar el análisis relacional y vivencial del estudiante, así como la toma de posición (argumentar).

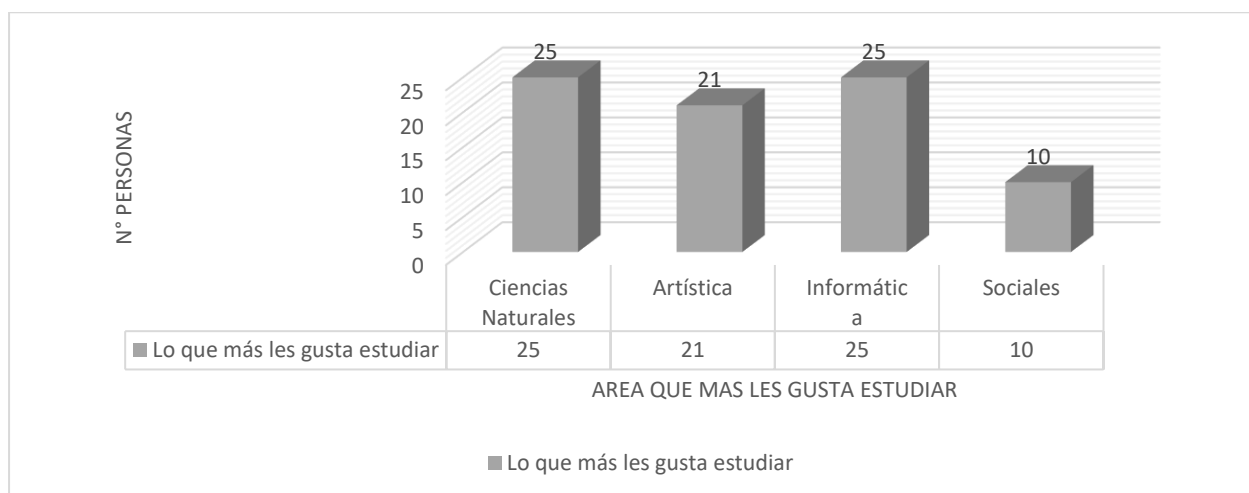
Justificar y argumentar implica dar razones con base en un marco teórico que resulta próximo a los estudiantes, en razón de que desde otros grados han venido trabajando geometría, posibilitando así la construcción geométrica e incentivando la resolución de problemas en tanto mecanismo facilitador del logro de otros objetivos.

Para finalizar, se ofrecen los resultados a cada una de las opciones de respuesta que acompañan el caso (problema); la opción correcta es la C, ya que conlleva al estudiante a revisar, a partir de sus aprendizajes previos, las nociones de espacio, tipos de figuras geométricas y magnitudes, así como adelantar un abordaje colaborativo frente al diseño de la solución. La idea de gestionar este ejercicio es tener una aproximación real sobre el nivel de comprensión y aplicabilidad de las figuras geométricas por parte del estudiante en su ámbito vital cotidiano. Al ver su proceso escolar y confrontarlo con los aprendizajes tradicionales, resulta claro que las figuras geométricas analizadas en las clases de Matemáticas también hacen parte de su propio contexto sociocultural.

Ahora bien, las Matemáticas y la Geometría no son áreas del gusto de los estudiantes, según los resultados de la encuesta de caracterización ante la pregunta: ¿Qué es lo que más le gusta de estudiar? Los alumnos respondieron en su orden así: Ciencias Naturales (25), Informática (25), Artística (21) y Sociales (10), tal y como se evidencia en la Figura 10.

**Figura 10**

*Área que más les gusta estudiar*



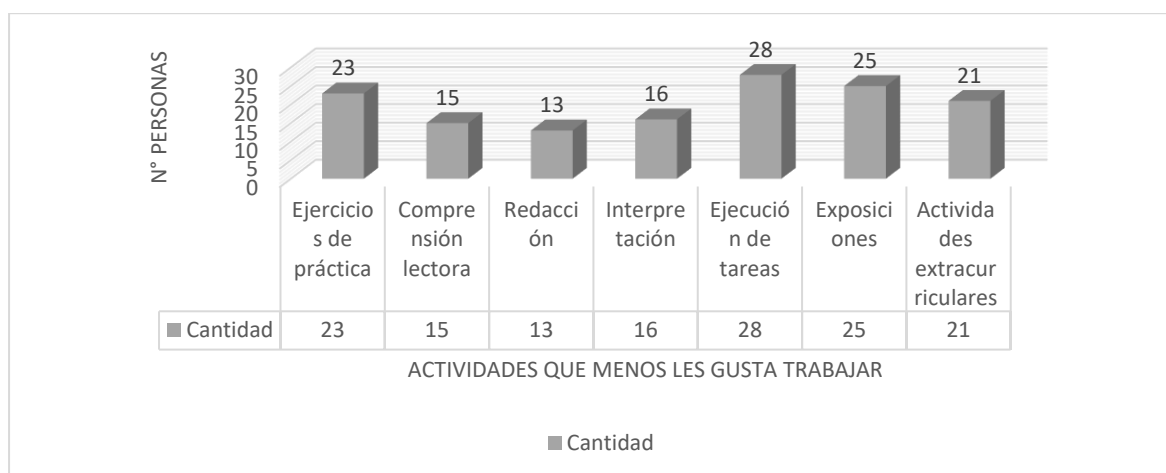
*Nota.* Esta figura muestra las áreas de estudio de mayor aceptación para los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

Mientras que al interrogarlos por ¿Qué es lo que menos le gusta de estudiar? Las actividades que declararon como menos atractivas fueron las asociadas a la realización de ejercicios o tareas, así como la realización de exposiciones, entre otros (ver Figura 11).

**Figura 11**

*Temas que menos les gusta trabajar a los estudiantes de octavo grado*



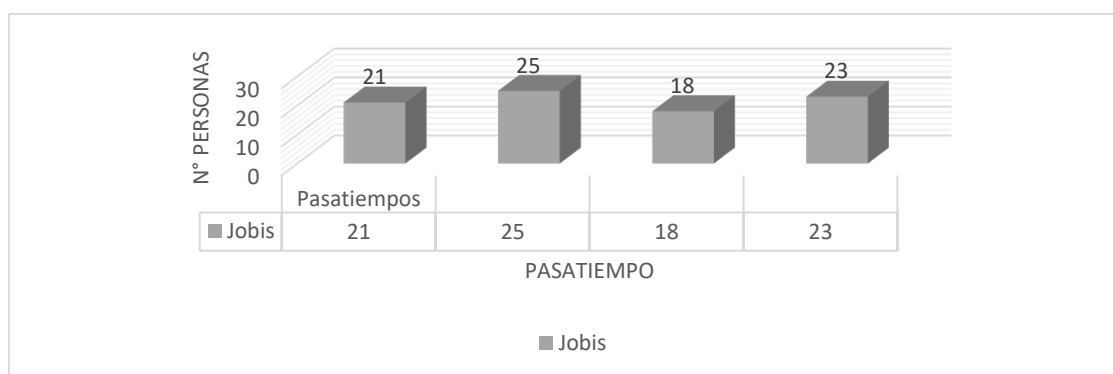
*Nota.* Esta figura muestra aquellas actividades de clase de menor gusto para los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

Estas informaciones se soportan en razón a los pasatiempos que los estudiantes realizan en su tiempo libre e incluso en el período de descanso (recreo). Las actividades que a estos les gustan están asociadas a escuchar música (83 %); hacer planes con sus amigos (80 %); practicar baile (63 %) y practicar deportes (83 %), tal y como se muestra en la Figura 12:

### Figura 12

*Pasatiempos favoritos del grupo de estudiantes del grado octavo*



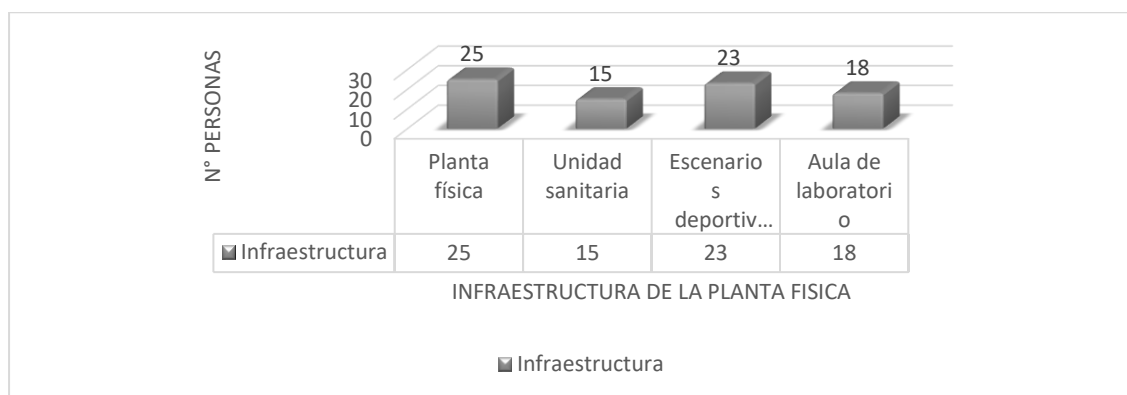
*Nota.* Esta figura muestra los pasatiempos ejecutados por los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

En lo alusivo a lo ¿Qué menos le gusta del colegio?, respondieron que su planta física, en donde se ubican los escenarios, laboratorios y unidades sanitarias (ver la Figura 13).

**Figura 13**

*Infraestructura de la planta física Institución Educativa Rural Indígena San Juan Bosco*



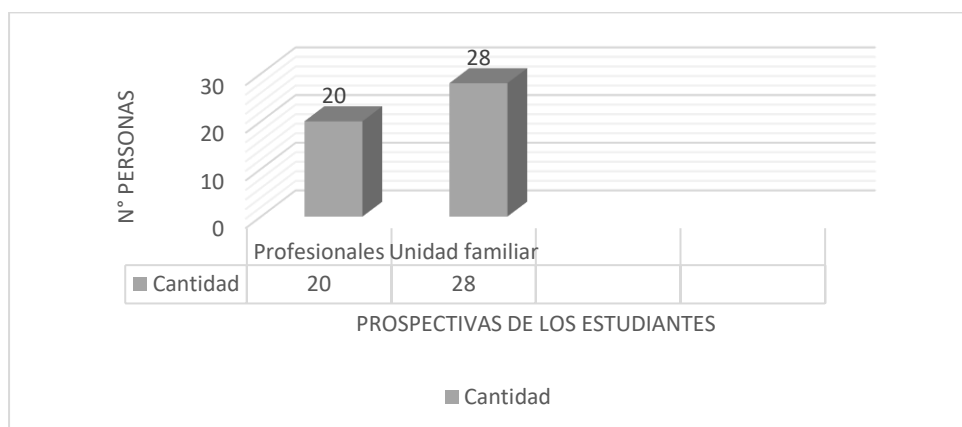
*Nota.* Esta figura muestra los espacios locativos de mayor agrado para los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

Según lo manifestado por los estudiantes, su visión involucra convertirse en profesionales y constituir una familia. Y ante esta cuestión, tanto los docentes como las instalaciones físicas influyen en su proceso de formación. ¿Cómo se imagina usted dentro de diez años? Es una pregunta que contempla la realización de un proyecto de vida, y que los estudiantes respondieron de la siguiente manera como se ilustra en la Figura 14:

**Figura 14**

*Prospectivas de los estudiantes*



*Nota.* Esta figura muestra la perspectiva de futuro del proyecto de vida de los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

### **El Origami y su Importancia en la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría**

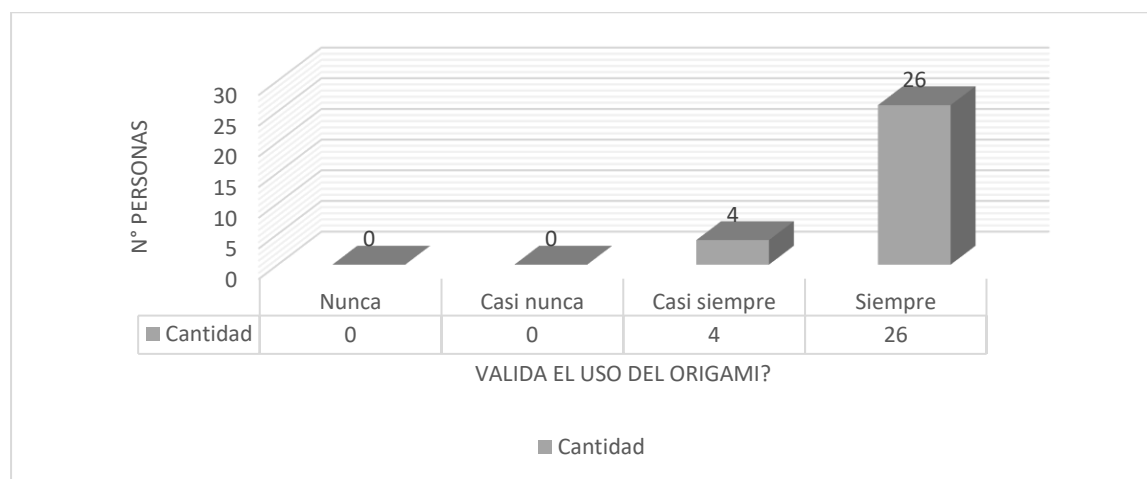
La enseñanza de las matemáticas y de la geometría ha ido, con el transcurrir del tiempo, implementando estrategias didácticas que, como el origami, facilitan su comprensión por parte de los estudiantes. Esto no solo en virtud de que con esta estrategia didáctica el estudiante se acerca de manera más interactiva y quizás innovadora a la relación entre las matemáticas y el arte del papel, sino que, a su vez, refuerza aquellos contenidos académicos que, por su naturaleza abstracta y relativo grado de complejidad, se les dificulta comprender no solo a los estudiantes de básica primaria sino también de bachillerato y universidad.

En ese contexto, el tercer eje de la encuesta de satisfacción derivada del proyecto de investigación El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia, Amazonas) iniciará con el interrogante ¿Considera válido y legítimo el uso del origami en las clases de Matemáticas? Pregunta que contempló para su desarrollo cuatro (4) interrogantes auxiliares, siendo el primero de ellos ¿El docente incentiva la creatividad y construcción de objetos de su entorno mediante el origami?

Las respuestas obtenidas para este primer ítem fueron las siguientes: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (4 estudiantes) y 4, Siempre (26 estudiantes). Resultados que confirman un alto grado de aceptación de este recurso didáctico como estrategia para la activación de la creatividad y el acercamiento a la modelación de objetos en el ámbito cotidiano de los estudiantes. Para Muñoz (2021), el involucramiento de talleres mediados por el origami en las clases de geometría muestra una incidencia positiva en el rendimiento escolar, al reducir las dificultades que se presentan en esta área de las matemáticas.

**Figura 15**

*¿Considera válido y legítimo el uso del origami en la clase de Matemáticas?*



*Nota.* Esta figura muestra el grado de aceptación del uso del origami en la clase de matemáticas.

*Fuente.* Autoría propia.

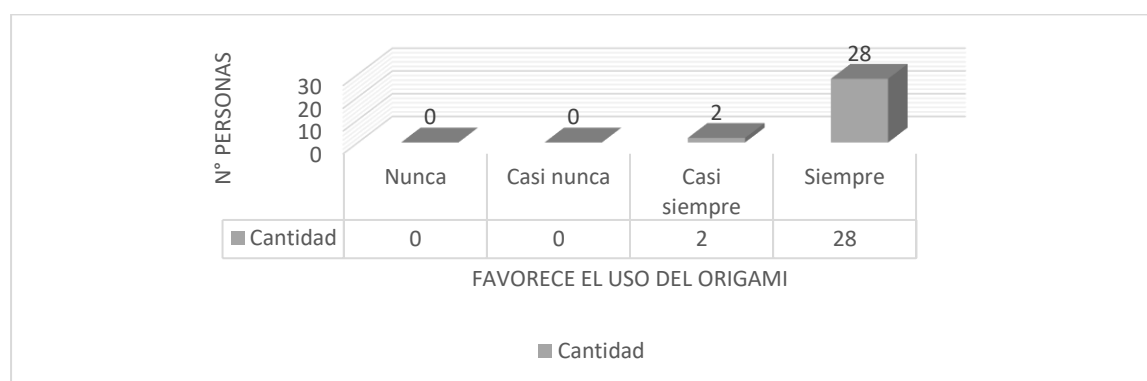
Los beneficios del uso del origami en la enseñanza de las matemáticas, ya sea mediante módulos o talleres, de acuerdo con Sandoval (2014), se debe a que los estudiantes de secundaria han podido construir y conocer los poliedros regulares de manera interactiva, lúdica y didáctica, y de esa manera mejorar su aprendizaje en relación con el área aludida. Con el uso de origami, no solo se potencia la resolución de problemas asociados a esta área del saber, sino que, además, mejora las relaciones interpersonales entre los alumnos, al propiciar relaciones más próximas que toman como base el conocimiento, liderazgo y creatividad frente al desarrollo de tareas asignadas; lo cual, sin duda, potencia una mejor convivencia y le da a la educación un cariz innovador.

Con respecto al ítem 2, con el uso del origami, el docente favorece el autoaprendizaje de la geometría y razonamiento abstracto y espacial. Los resultados obtenidos son; 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (2 estudiantes) y 4, Siempre (28 estudiantes). El resultado da cuenta del reconocimiento que los estudiantes otorgan al origami en

tanto recurso didáctico valioso para el desarrollo de las clases y avance en los contenidos académicos asociados a la geometría y el razonamiento abstracto. Además, al involucrar el origami en las clases de Matemáticas, este recurso pedagógico estimula la planeación del trabajo a realizar por parte del estudiante, llevándolo de lo sencillo a lo complejo, favoreciendo también el desarrollo de la memoria, capacidad de análisis y ubicación espacial, tanto a nivel individual como de grupo.

### Figura 16

*¿Con el uso del origami, el docente favorece el autoaprendizaje de la geometría y razonamiento abstracto y espacial?*



*Nota.* La figura muestra el beneficio del origami en el autoaprendizaje en geometría y razonamiento abstracto y espacial.

*Fuente.* Autoría propia.

La enseñanza de las matemáticas a través del plegado de papel tiene como objetivo comprender el sentido de la forma, el tamaño y el color; en tanto que son fundamentos de la geometría. Esto se debe a que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, al estudiante no siempre se le ha permitido palpar, manipular o experimentar, dificultando así su comprensión de la misma. Sin embargo, el involucrar la técnica del origami a situaciones concretas del aula,

facilita que el estudiante pueda descubrir el concepto a través de la experiencia y no de manera memorística.

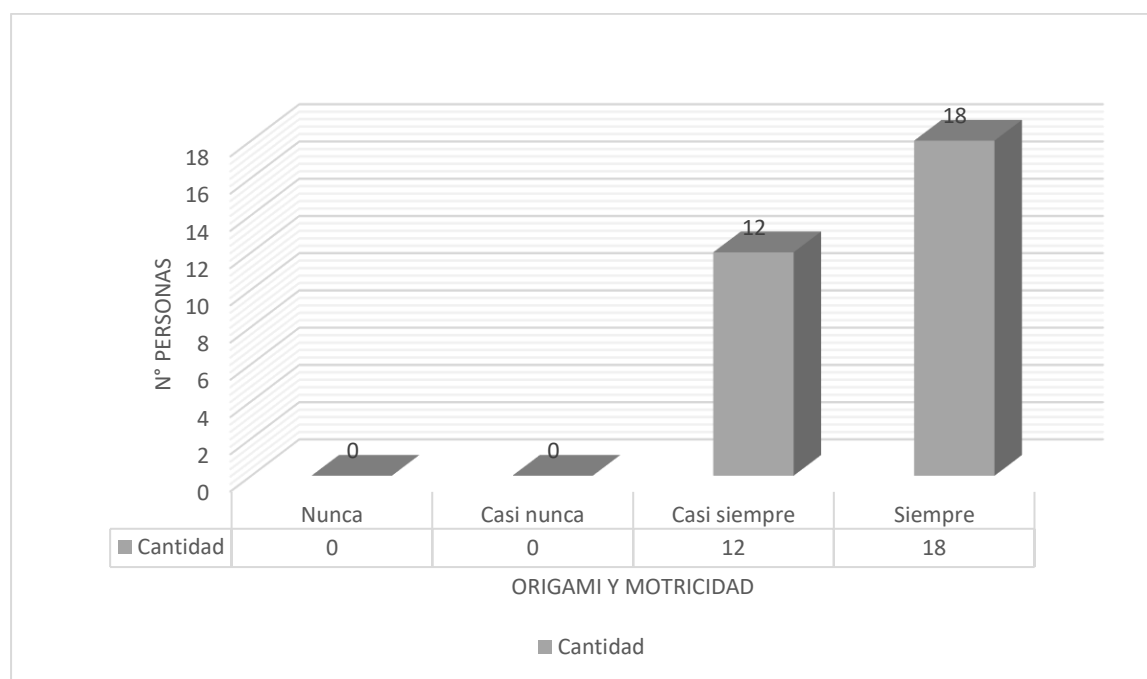
La geometría que puede enseñarse a partir del origami se basa en que cada trozo de papel presenta patrones geométricos, combinaciones de ángulos y rectas, conceptos geométricos que aparecen de manera natural como el punto medio, mediatriz, bisectriz, simetrías y semejanzas. Así mismo, el uso del origami en la enseñanza de las matemáticas facilita la utilización del lenguaje geométrico y su representación matemática, al describir formas, clasificarlas y esquematizarlas. Esto sin descontar que, al diseñar y manipular modelos y materiales, se acrecienta la relación entre la actividad manual y la intelectual.

El uso del origami como material didáctico mejora de forma significativa el aprendizaje de las líneas y puntos notables de un triángulo. Esto sin dejar de lado que el doblado de papel también permite hacer construcciones, como si se hicieran con regla y compás, por lo que denota no solo un aprendizaje puramente teórico sino también aplicado.

En relación al ítem 3, los talleres de origami gestionados por el docente buscan desarrollar la motricidad, la concentración y el trabajo colaborativo. Las respuestas dadas: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (12 estudiantes) y 4, Siempre (18 estudiantes), evidencian que las actividades planteadas por el docente y que involucraron el uso del origami como recurso didáctico fueron percibidas por el estudiante como exigentes al demandar concentración, buen desempeño motriz y la cooperación de otros.

**Figura 17**

*¿Los talleres de origami gestionados por el docente buscan desarrollar la motricidad, concentración y trabajo colaborativo?*



*Nota.* La figura muestra el aporte del origami al desarrollo motriz, concentración y trabajo colaborativo.

*Fuente.* Autoría propia.

Aunque el origami es una herramienta que facilita el aprendizaje de las matemáticas mediante una experiencia activa en clase, también resulta en una suerte de mecanismo detonador de ciertas habilidades sociales, al motivar a los estudiantes a ser creativos y desarrollar sus propios modelos. De acuerdo con la secuencia didáctica llevada a cabo y cuyo eje fue el empleo del origami como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría, también se favoreció el compañerismo, la sana competencia y la disciplina en clase; aspectos que, en suma, generaron un mejor ambiente de trabajo para el profesor en formación. Gracias al origami, el alumno se vuelve

más atento y disciplinado; mejora su capacidad de memoria, su concentración. La técnica ayuda a crear algoritmos y a motivar a los estudiantes a que sean más creativos (Muñoz, 2021).

Tal situación aboca al docente a desarrollar de manera creativa y siempre responsable los contenidos geométricos dentro del aula de clase, precisando qué competencias y habilidades se desean alcanzar de acuerdo con el marco contextual en el cual se lleva a cabo la práctica docente. Según Godino y Ruíz (como se citó en Martínez, 2017):

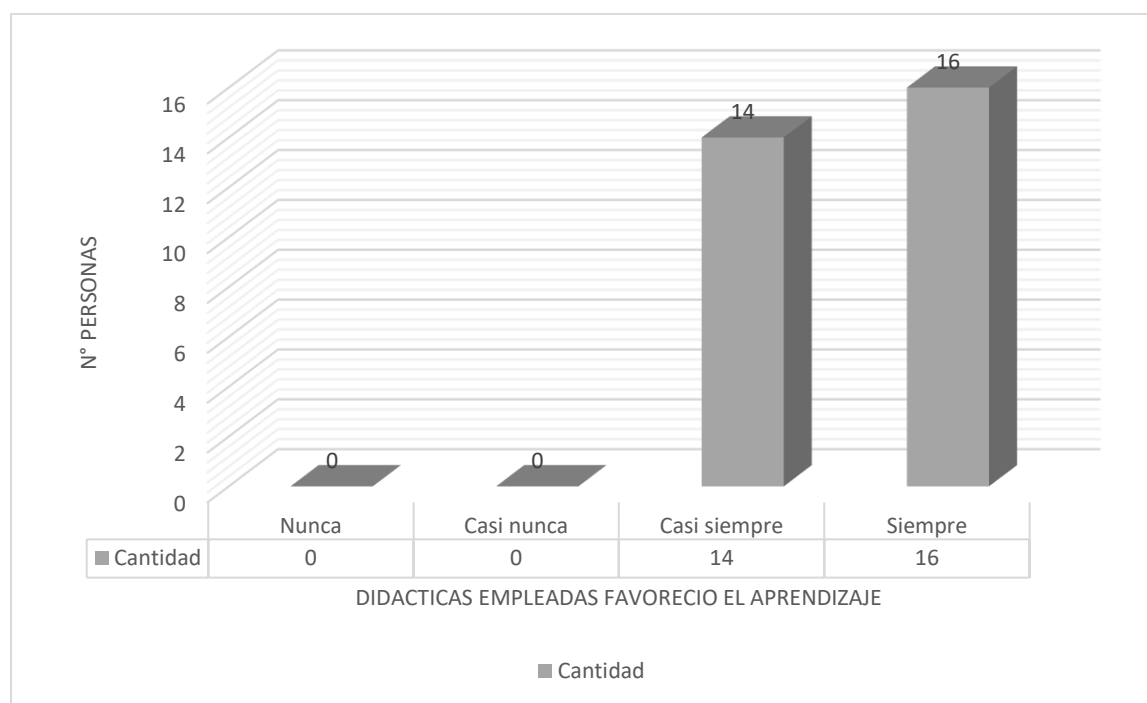
Al desarrollar los contenidos relacionados con el conocimiento, orientación y representación espacial, el alumno progresará, en función de sus vivencias y nivel de competencias cognitivas, desde las percepciones intuitivas del espacio hasta la progresiva construcción de nociones topológicas, proyectivas y euclidianas, que le facilitarán su adaptación y utilización del espacio (p. 13).

El uso del origami, en tanto herramienta pedagógica, permite al docente no solo la apropiación de diferentes contenidos conceptuales, sino también procedimentales; además de desarrollar habilidades motoras finas y gruesas, que a su vez permitirán al estudiante despertar otros aspectos, como lateralidad, percepción espacial y la psicomotricidad.

Para finalizar, el ítem 4, la didáctica empleada por el docente favoreció el aprendizaje y apropiación de las competencias matemáticas en los estudiantes. Las respuestas dadas: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (14 estudiantes); y 4, Siempre (16 estudiantes), demuestran que la combinación entre el ser y el saber hacer por parte del docente logran una mejora significativa en los procesos de formación de sus estudiantes.

**Figura 18**

*¿La didáctica empleada por el docente favoreció el aprendizaje y apropiación de las competencias matemáticas en los estudiantes?*



*Nota.* La figura muestra el reconocimiento que dan los estudiantes al uso de didácticas en el proceso de aprendizaje.

*Fuente.* Autoría propia.

El conocimiento de nuevas metodologías, sumado a la adaptación a temas u objetos de aprendizaje particulares, permiten al docente, ya sea mediante el trabajo individual o esfuerzo de grupo, avanzar en el desarrollo de una perspectiva más amplia para la ejecución de su labor, la cual, para el caso particular de la enseñanza de la geometría mediante el uso del origami, debiera partir de:

[...] una base inicial (cuadrados o rectángulos generalmente) se obtienen figuras que pueden ir desde sencillos modelos hasta plegados de gran complejidad. En cada trozo de

papel que se utiliza hay patrones geométricos, combinaciones de ángulos y rectas que permiten a la hoja llegar a tener variadas e interesantes formas (Villanueva, 2008, p. 6).

Esto, en razón a que el origami, como recurso didáctico, involucra una ampliación de los niveles de participación y dinamismo tradicional que se perciben en el desarrollo temático de los cursos de matemáticas; además, permite al docente cuestionarse frente al avance académico de sus estudiantes, y le ayuda a definir los mejores recursos y escenarios para que pueda confrontar su saber. Ello, posibilita que el docente pueda reflexionar sobre su propia práctica.

Al disponer del recurso didáctico, “el estudiante no solo explora, descubre y comprueba a través de la manipulación del material didáctico, que lo aprendido en la clase de matemáticas no es algo irreal, sino tangible y que efectivamente se usa en la vida cotidiana” (Jaramillo, 2021, p 28). Mientras que, del lado del profesor, lo hace retarse y mantener actualizado en relación a su área de competencia de un modo lúdico y provechoso. Aunque pueda parecer un ejercicio inane, la transformación de una hoja de papel en una figura de papiroflexia tridimensional es un ejercicio único para el razonamiento espacial. En ese contexto, para Blanco y Otero (como se citó en Martínez, 2017):

El uso de metodologías didácticas es muy útil en el aprendizaje de las simetrías, pues muchas figuras requieren de la realización de piezas simétricas y el error en la realización de los módulos conduce a la imposibilidad del montaje de la figura. doblando papel el estudiante crea y manipula conceptos geométricos elementales tales como cuadrados, rectángulos, triángulos y polígonos en general; e incorpora el lenguaje matemático a sus conocimientos de manera natural, con lo cual realiza la abstracción de determinados elementos como diagonal, mediana, vértice, bisectriz, etc. sin el prejuicio de considerar aquello “matemáticas” que una vez sale del aula no va a necesitar ni a utilizar para nada (p.26).

## **Secuencia Didáctica para la Enseñanza-Evaluación de la Geometría**

El estudio de la geometría en los currículos escolares ha sido abandonado como consecuencia de la adopción de la “matemática moderna”. En ese sentido, y desde una perspectiva histórico, científica, pero también didáctica, se ha hecho necesario volver a recuperar su valor mediante la implementación de estrategias que contribuyan al desarrollo del pensamiento geométrico, y partan de un enfoque de “aprender haciendo”. Según los estándares definidos por el MEN, los estudiantes de octavo grado deben poder pensar con la geometría. Es decir, examinar y analizar las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones, así como las formas y figuras que estos contienen, descubriendo herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías y los conocimientos matemáticos que se aplican en otras áreas de estudio.

Los estándares básicos de competencia en matemáticas son los siguientes:

Pensamiento espacial y sistemas geométricos en los grados 8° y 9°:

Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.

Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).

Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.

Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

El pensamiento espacial se relaciona con aquellos procesos mediante los cuales se construyen y representan de forma mental los objetos del espacio, así como las relaciones entre ellos. Para esto, es indispensable la apropiación efectiva, por parte de los estudiantes, de los conceptos y propiedades que tienen los cuerpos y los objetos en el espacio físico, así como de

caracterizar las propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos de los cuerpos y las coordinaciones entre ellos y los distintos órganos de los sentidos.

Si bien es cierto la realidad que acontece en el aula con respecto a las necesidades educativas que expone el grado 8°-03 de la I. E. Indígena San Juan Bosco muestra, de acuerdo con la observación llevada a cabo y los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada, el éxito escolar dentro del área de matemáticas se halla también vinculado a factores de tipo familiar, motivacionales y de historial académico; por ello, fue preciso, por parte del equipo de docentes investigadores, diseñar una secuencia didáctica que empleara el uso del origami como estrategia pedagógica y de enseñanza de la geometría. La intención era identificar en los estudiantes de este grado e institución educativa el nivel de conocimientos relacionados con el pensamiento espacial, pensamiento métrico y pensamiento variacional.

Ahora bien, la secuenciación didáctica es una herramienta cuyo valor en la construcción de conocimiento colaborativo permite investigar, reflexionar y transformar la práctica docente a partir de un ejercicio exploratorio-descriptivo del contexto y unidad temática a abordar. Esto, a su vez, permite, tanto al docente como a los estudiantes, identificar y comprender las dificultades que se les presentan tanto al uno como al otro frente al modelo de aprendizaje, métodos a utilizar, organización del contenido temático y materiales a utilizar. Van Hiele (como se citó en Vargas y Gamboa, 2013) es partidario que la secuencia de aprendizaje parta de una encuesta, tenga una orientación dirigida, posea un carácter explicativo, no sea rígida en su orientación y posea un fin integrativo.

La geometría es una de las ramas de las matemáticas que potencia el pensamiento espacial y el razonamiento, además de permitir manipular representaciones mentales de los objetos, las relaciones que surgen entre ellos y sus representaciones materiales. Esto amerita una aproximación a los conceptos y propiedades del espacio físico y geométrico. El aprendizaje

significativo en geometría se halla mediado por el desarrollo de habilidades de visualización y argumentación, que le permitirían al estudiante confrontarse con el mundo a partir de acciones como manipular, modelar, explorar y representar las situaciones de su entorno. Para Báez e Iglesias (2007), la práctica educativa en relación a la enseñanza de la geometría se ha enmarcado bajo una dinámica tradicional alejada del contexto, lo que limita al estudiante en la percepción de la importancia de su aprendizaje.

Esta situación, además de afectar a los estudiantes, hace que el aprendizaje de la geometría sea menos atractivo e incluso difícil. Brousseau (2007), citado en Salinas (2010), hace referencia a la situación didáctica, entendida como aquella que es preparada por el maestro para que el alumno adquiera un conocimiento. En ella intervienen el profesor, el alumno y el medio en el que interactúan, convirtiendo al docente en un actor que incita a sus alumnos hacia la búsqueda del saber, mientras estos se van transformando en aprendices autónomos que, gracias a la interacción en el aula, logran establecer relaciones colaborativas para acceder o transformar sus conocimientos. Involucrando para ello el análisis, la lógica y el uso correcto del lenguaje en el abordaje de los problemas y su solución. La finalidad de la enseñanza y aprendizaje de la geometría es conectar a los estudiantes con el mundo donde acontece su vida.

En ese orden de ideas, la implementación de la secuencia didáctica se surtió en ocho (8) sesiones, tomando como espacio de realización la clase de Matemáticas del grado 8<sup>o</sup>-03, conformado por 30 estudiantes. La ruta pedagógica y de trabajo docente involucró los siguientes pasos:

1. Socialización de la secuencia didáctica basada en el uso del origami, como recurso pedagógico para la explicación de teoremas geométricos (ver Figura 19).

**Figura 19***Socialización de la secuencia didáctica*

*Nota.* Se solicitó a los estudiantes atender a la socialización de la encuesta.

*Fuente.* Elaboración propia.

La socialización se realizó con un saludo de bienvenida a los estudiantes del grado 8°-03 de la I. E. Indígena San Juan Bosco, para luego proceder a la presentación de los docentes en formación y la proyección del temario a desarrollar mediante el empleo de un videobeam. A la socialización acudió el total de estudiantes que conforman el grado octavo y tuvo una duración de dos horas. Durante la ejecución se generaron algunas preguntas por parte de los estudiantes, las cuales fueron resueltas por los docentes en formación. Como cierre de la actividad, se estableció que cada estudiante trajera los materiales requeridos para el desarrollo de las actividades y asumieran una actitud abierta y colaborativa con el desarrollo de los ejercicios, a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Con respecto a la Secuencia nro. 1, se trabajó la temática “Punto y Recta”. Esto, dado que el punto (.) es el primer objeto geométrico y no tiene dimensión. El punto es la intersección de dos rectas, mientras que la recta se puede considerar como un conjunto particular de puntos que

no tiene ni origen ni fin. La intención era demostrar las nociones de punto y recta mediante la técnica de plegado de papel en forma de casa, ilustrando que cada doblez realizado en la hoja representa una recta en el espacio, mientras que la intersección de estos dobleces representa un punto. Lo anterior en consideración a los criterios de evaluación: identificación precisa de puntos y rectas, diferenciación clara entre ambos conceptos, aplicación correcta de propiedades y características específicas de puntos y rectas, resolución adecuada de problemas que involucren estos elementos, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, y utilización correcta de la terminología correspondiente.

Para la Secuencia No 2, se abordó el tema de “Recta, Semirrecta y Segmento”, destacando que la primera (recta) se entiende como una línea de puntos, sin curvas ni ángulos, que no tiene principio ni fin, mientras que la semirrecta es cada una de las dos partes en que un punto divide una recta. El punto es el origen de las dos semirrectas. Por último, el segmento es la parte de recta limitada entre dos puntos, siendo dichos puntos los extremos del segmento. El objetivo de la secuencia fue identificar y distinguir las características y propiedades de los elementos geométricos como puntos, rectas, semirrectas y segmentos. Además, de establecer conexiones entre estos elementos y su entorno mediante el plegado “barco”. Lo anterior, bajo los criterios de evaluación: identificación precisa de cada uno de los conceptos, diferenciación clara entre recta, semirrecta y segmento, y aplicación correcta de propiedades y características específicas de cada uno.

Con respecto a la Secuencia nro. 3, el tema a desarrollar fue: “Recta paralela y recta perpendicular”. Es decir, aquellas líneas que nunca se cruzan y forman el mismo ángulo cuando cruzan otra línea (paralelas), mientras que las líneas perpendiculares se intersecan en un ángulo de 90 grados, formando una esquina cuadrada. El objetivo que guio la secuencia fue explorar las nociones de paralelismo y perpendicularidad en diversos contextos, involucrando actividades

prácticas con papel y objetos cotidianos que favorezcan el reconocimiento y comprensión de tales conceptos geométricos. Los criterios de evaluación del ejercicio estuvieron dados por: la identificación precisa de rectas paralelas y perpendiculares, capacidad para distinguir entre ambos tipos de rectas, y aplicación correcta de conceptos y propiedades relacionadas con rectas paralelas y perpendiculares.

La Secuencia nro. 4, cuya temática fue la “Medición de ángulos”, tuvo por objeto aprender a identificar los elementos que componen un ángulo, clasificarlos según sus características y compararlos, además de adquirir habilidades en el uso del transportador para la medición precisa de ángulos. Los criterios de evaluación establecidos por el ejercicio fueron: precisión en la medición de ángulos, identificación correcta de tipos de ángulos (agudo, obtuso, recto, etc.), aplicación adecuada de fórmulas y conceptos relacionados con la medición de ángulos, resolución correcta de problemas que involucren la medición de ángulos, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, y utilización correcta del instrumental de medición.

En relación con la Secuencia nro. 5 (Clasificación de ángulos), se tuvo por objetivo reconocer, categorizar y contrastar ángulos por su medida, utilizando el método del doblez con papel (“perro”) y la creación de ángulos variados mediante círculos de papel, para luego medirlos empleando el transportador. Los criterios de evaluación fueron: identificación precisa de los diferentes tipos de ángulos (agudo, obtuso, recto, etc.), diferenciación clara entre los distintos tipos de ángulos, aplicación correcta de las reglas de clasificación de ángulos, resolución adecuada de problemas que impliquen la clasificación de ángulos, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, y utilización correcta de la terminología correspondiente.

La Secuencia nro. 6, cuyo tema fue “Polígonos”, tuvo como propósito identificar, construir y clasificar polígonos según el número de lados, vértices y ángulos, y reconocerlos en el

contexto a través de la observación de objetos del entorno. Los criterios de evaluación establecidos fueron: identificación precisa de los diferentes tipos de polígonos (triángulos, cuadriláteros, pentágonos, etc.), diferenciación clara entre los distintos tipos de polígonos, aplicación correcta de las propiedades y características específicas de cada tipo de polígono, resolución adecuada de problemas que involucren polígonos, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, y utilización correcta de la terminología correspondiente.

Con respecto a la Secuencia nro. 7, cuyo tema fue la clasificación de triángulos, estuvo orientada por el objetivo de identificar, comparar y clasificar triángulos según sus componentes (lados, ángulos, vértices) y características. Dentro de los criterios de evaluación que orientaron la actividad se tuvieron los siguientes: identificación precisa de los diferentes tipos de ángulos, como agudos, obtusos, rectos, llanos y completos, diferenciación clara entre los distintos tipos de ángulos, demostrando comprensión de sus características y medidas, aplicación correcta de las reglas de clasificación de ángulos, mostrando la capacidad de clasificarlos de manera adecuada, resolución adecuada de problemas que impliquen la clasificación de ángulos, tanto en situaciones teóricas como prácticas, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, utilizando un lenguaje preciso y comprensible.

Para finalizar, la Secuencia nro. 8 (Clasificación de cuadriláteros) tuvo como objetivo identificar, comparar y clasificar cuadriláteros según sus componentes (lados, ángulos, vértices) y características. Los criterios de evaluación contemplados fueron: identificación precisa de los diferentes tipos de cuadriláteros (paralelogramos, trapecios, rombos, etc.), diferenciación clara entre los distintos tipos de cuadriláteros, aplicación correcta de las propiedades y características específicas de cada tipo de cuadrilátero, resolución adecuada de problemas que involucren cuadriláteros, explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, y utilización correcta de la terminología correspondiente.

Como conclusión, se pudo establecer que, durante la ejecución de la secuencia didáctica, los estudiantes presentaron dificultades en relación con el objetivo de apropiarse de conceptos básicos de geometría y aplicarlos a la construcción de figuras geométricas de acuerdo con el tiempo establecido para el desarrollo de tal actividad. Así mismo, se pudo establecer que, en el desarrollo de la secuencia didáctica, la claridad en el objetivo perseguido y su comprensión generan un ambiente de trabajo favorable para la ejecución de la misma, lo cual se tradujo en la realización de las tareas encargadas o en el aprestamiento de instrucciones cuando no existen habilidades para desarrollarlas.

Con respecto a la evaluación de la secuencia, cabe mencionar que esta se hizo atendiendo al objetivo planteado y con fines formativos, es decir, de desarrollar mediante el acompañamiento docente ciertas competencias y habilidades en el estudiante, a fin de que este pueda aplicar tales conocimientos en la resolución de problemas que se le puedan presentar a nivel académico o cotidiano. Para lo cual, la fundamentación teórica y práctica de lo aprendido constituyen aquí una estrategia válida para avanzar en la apropiación y aplicación de la geometría. Buena parte de los participantes presentan dificultad para asociar lo teórico con elementos de la realidad.

Lo anterior hace necesario adelantar una actualización de tales conceptos, a partir de la realización de ejercicios prácticos, con miras a favorecer la apropiación conceptual por parte del estudiante, además del desarrollo de formas de trabajo colaborativo entre pares académicos, siempre bajo el acompañamiento del docente. Se observó que las estrategias didácticas para perfeccionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en los estudiantes de grado 8.º-03, de esta institución educativa, tuvieron como origen los resultados de una prueba diagnóstica, que buscaba no solo caracterizar a los estudiantes, sino también explorar el uso de otros recursos educativos para enseñar geometría en el aula.

Con la aplicación de la secuencia didáctica, se abrió el camino para experimentar nuevos recursos educativos que aportaran al desarrollo del pensamiento espacial y a la potencialización de algunas habilidades como la fluidez, la flexibilidad, la creatividad y elementos cognitivos como el análisis, la generalización y la toma de decisiones. La secuencia didáctica puede verse como un insumo necesario en la planeación de las clases, pero también como un recurso a investigar en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del área de las matemáticas.

De acuerdo con Samper y Toro (2017), los profesores siguen siendo los encargados de propiciar la construcción de conocimientos en el aula a partir de la generación de experiencias de aprendizaje que incentiven a los estudiantes a argumentar y construir saber desde su propio entorno. Situación que, sin duda, haría de su praxis profesional un ejercicio mucho más pertinente, dinámico y con amplio reconocimiento social dentro de las comunidades y territorios donde este ejecuta su ejercicio profesoral y de donde se espera logre evaluar su labor y ejecutar acciones de mejora hacia la misma.

Como actividad final, se diseñó y aplicó una encuesta de satisfacción, con miras a valorar la pertinencia del uso de la secuencia didáctica en el desarrollo del plan de estudio, como también el nivel de aceptación por parte de los estudiantes con respecto al empleo del origami como recurso educativo para la comprensión de teoremas geométricos. Esto guiados por el interés de mejorar el proceso de enseñanza de la geometría en el nivel de básica secundaria de esta institución educativa del sur del país, pero, sobre todo, de favorecer la comprensión de los estudiantes frente a los teoremas geométricos.

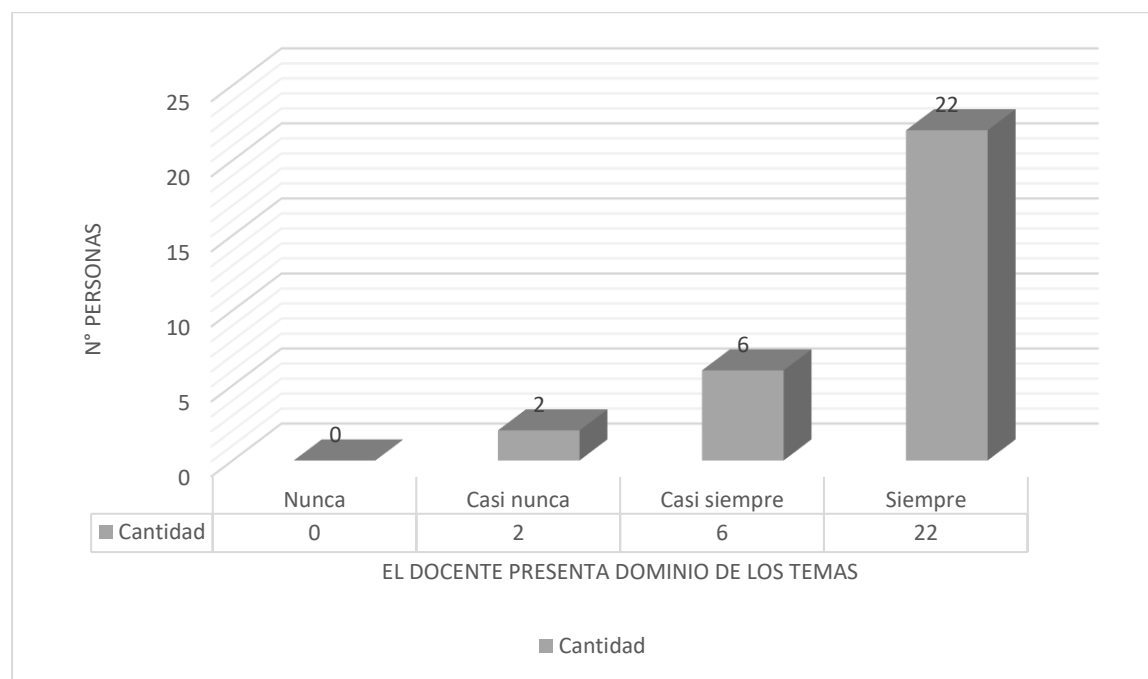
En un segundo momento, el instrumento Encuesta de Satisfacción de Estudiantes El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia,

Amazonas), permitió a través de tres ejes (enseñanzas, habilidades de aprendizaje y validez del uso del origami en el aula) establecer el nivel de satisfacción que los estudiantes tienen con respecto a la práctica pedagógica realizada por parte del maestro en formación-estudiante del Programa de Licenciatura en Matemáticas (UNAD) – y cuyo foco de trabajo fue la aplicación del origami en las clases de matemáticas.

El primer eje denominado *enseñanza*, está conformado por un interrogante: ¿Qué tan satisfecho estás con la enseñanza que te ha brindado el docente de práctica de acuerdo con los siguientes aspectos? y 5 criterios, siendo el primero de ellos «El docente de práctica presenta dominio de los temas de clase». Las respuestas obtenidas en este ítem se distribuyeron de la siguiente manera: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (2 estudiantes), 3, Casi siempre (6 estudiantes) y 4, Siempre (22 estudiantes). Lo que evidencia la importancia que los estudiantes dan al manejo de los contenidos escolares por parte del docente y a la garantía de una trasmisión efectiva del conocimiento, a partir de la selección de didácticas específicas. De acuerdo con Del Pozo et al (2013), el dominio de los contenidos está ligado a una competencia relacionada con su enseñanza y aprendizaje. Motivo por el cual, «el dominio de los contenidos escolares por parte de los maestros consiste en la suma de un dominio académico (saber lo que se enseña) y un dominio metodológico (saber cómo se enseña)» (p. 366).

**Figura 19**

*El docente de práctica presenta dominio de los temas de clase*



*Nota.* La figura muestra el reconocimiento que dan los estudiantes al dominio de los temas por parte del docente.

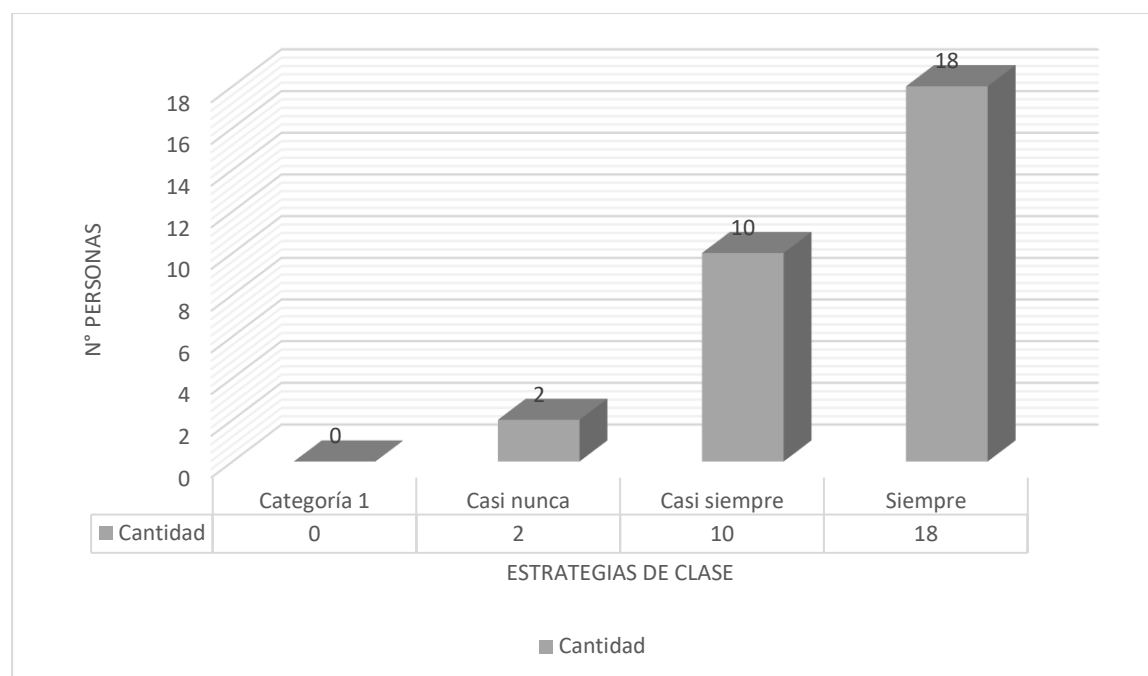
*Fuente.* Autoría propia.

Con respecto al ítem 2, Las estrategias de enseñanza utilizadas en las clases involucran la realización de exposiciones, debates, investigaciones, la valoración por parte de los estudiantes da cuenta de: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (2 estudiantes), 3, Casi siempre (10 estudiantes) y 4, Siempre (18 estudiantes). Ello evidencia el rompimiento de la linealidad, monotonía, pero, sobre todo, la orientación al despertar temprano de las vocaciones científicas y el desarrollo de la capacidad argumentativa y expositiva. Esto en razón a que, de acuerdo con Castro (2017) “la exposición se utiliza en actividades dirigidas a la adquisición de conceptos por parte de los alumnos” (p.35). Además, la exposición oral, al involucrar una fórmula dinámica y

dialógica, logra transmitir tanto conocimiento ideas como problemas fundamentales de un asunto de interés.

### Figura 20

*Las estrategias de enseñanza utilizadas en las clases involucran la realización de exposiciones, debates, investigaciones.*



*Nota.* La figura muestra el uso de estrategias de enseñanza utilizadas por el docente en el aula.

*Fuente.* Autoría propia.

Asimismo, el debate, entendido desde la tríada docente-alumno-contenido, implica asumir un compromiso compartido, que, mediante la cooperación y el uso de argumentos, busca sostener una afirmación a partir de hacer del conocimiento algo propio para el estudiante, promoviendo así un aprendizaje significativo.

Por último, la investigación tiene gran relevancia dentro del proceso de aprendizaje debido a que a través de ella los docentes tienden a mejorar la enseñanza, y los alumnos a conocer el mundo en el que viven y a actuar en él. Al concebir la enseñanza como investigación y

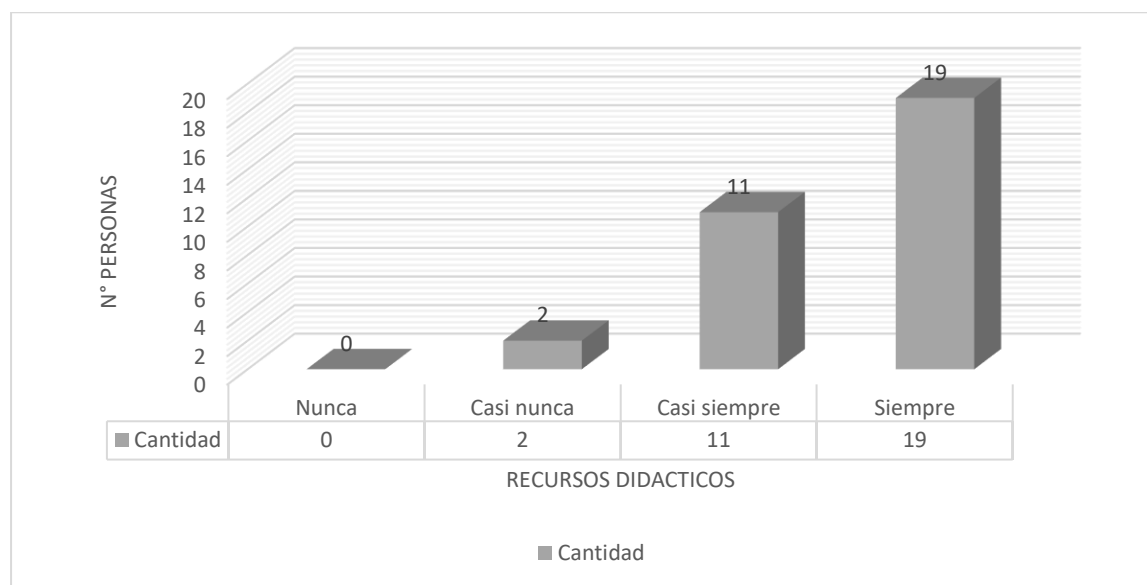
al docente como investigador de su práctica profesional, se avanza en una transformación de las prácticas educativas, lo cual redundará en una mejor calidad de la educación.

En relación con el ítem 3, En las clases se utilizan recursos didácticos como acetatos, diapositivas, lecturas, la puntuación dada por los estudiantes fue: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (11 estudiantes); y 4, Siempre (19 estudiantes). Estos puntajes visibilizan desde el estamento estudiantil el reconocimiento a la efectividad de integrar este tipo de recursos al proceso de aprendizaje, facilitando la comunicación entre estudiante y docente, la comprensión amplia de los contenidos abordados en clase, así como el desarrollo de la complementariedad e intertextualidad en tanto estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento crítico.

Esto se debe a que los recursos logran captar la atención de los alumnos mediante un poder de atracción caracterizado por las formas, colores, tacto, acciones y sensaciones. Además, dada la congruencia que los soporta como materiales para cumplir con los objetivos y contenidos a enseñar, contribuyen a concretar y orientar la acción docente en la transmisión de los conocimientos o aprendizajes, teniendo en cuenta que su elección depende de los requerimientos particulares del proyecto. Lo cual revela una función mediadora entre la intencionalidad educativa y el proceso de aprendizaje, entre el educador y el educando, así como pautas de control y estructuración del trabajo a realizar en clase.

## Figura 21

*En las clases se utilizan recursos didácticos como acetatos, diapositivas, lecturas*



*Nota.* La figura muestra el empleo de recursos didácticos en el desarrollo de las clases.

*Fuente.* Autoría propia.

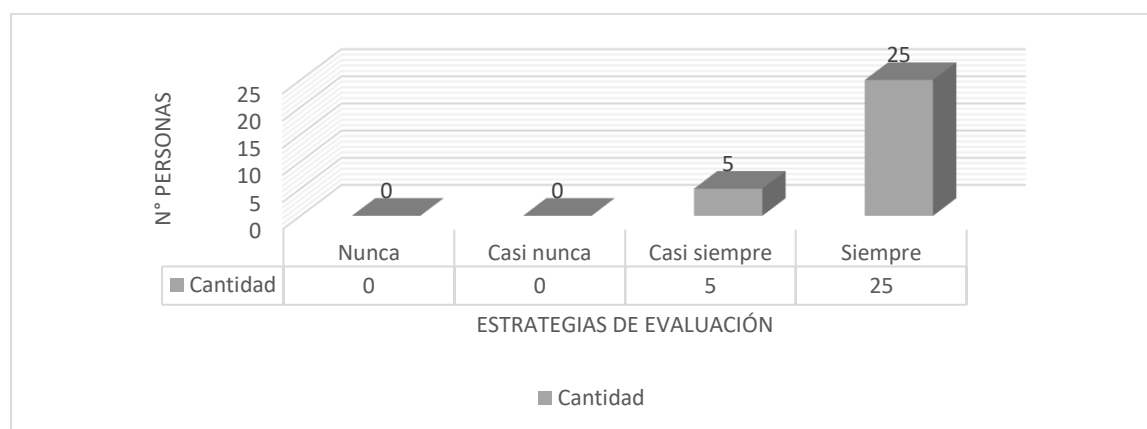
En el ítem 4, Dentro de las estrategias que utiliza el profesor para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, están: trabajos escritos, exámenes, participación en clase y trabajos colaborativos, la ponderación otorgada por los estudiantes fue: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (5 estudiantes); y 4, Siempre (25 estudiantes). Estos resultados destacan el uso de múltiples recursos evaluativos aplicados al proceso de aprendizaje de la geometría, cuyo diseño busca activar las competencias del Ser, Hacer y Saber, así como el desarrollo de habilidades para la vida. Además, garantizan una evaluación continua, sumativa y sistemática de los saberes y conocimientos que proyectan los estudiantes al interior del aula de clase.

Con respecto al área de Geometría, es importante destacar que tanto su proceso de enseñanza como aprendizaje está orientado a organizar los fenómenos de espacio y forma.

Motivo por el cual, las pruebas evaluativas deben ser diversas y enfocadas a la planeación de preguntas, conjeturas, argumentos y problemas; así como al uso e intercambio de las representaciones de un objeto matemático y a la realización de una comunicación apropiada de las ideas involucradas, no es posible medir el desarrollo longitudinal del pensamiento matemático con una sola herramienta.

### Figura 22

*Dentro de las estrategias que utiliza el profesor para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, están: trabajos escritos, exámenes, participación en clase y trabajos colaborativos*



*Nota.* La figura muestra las estrategias de evaluación empleadas por el docente para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

*Fuente.* Autoría propia.

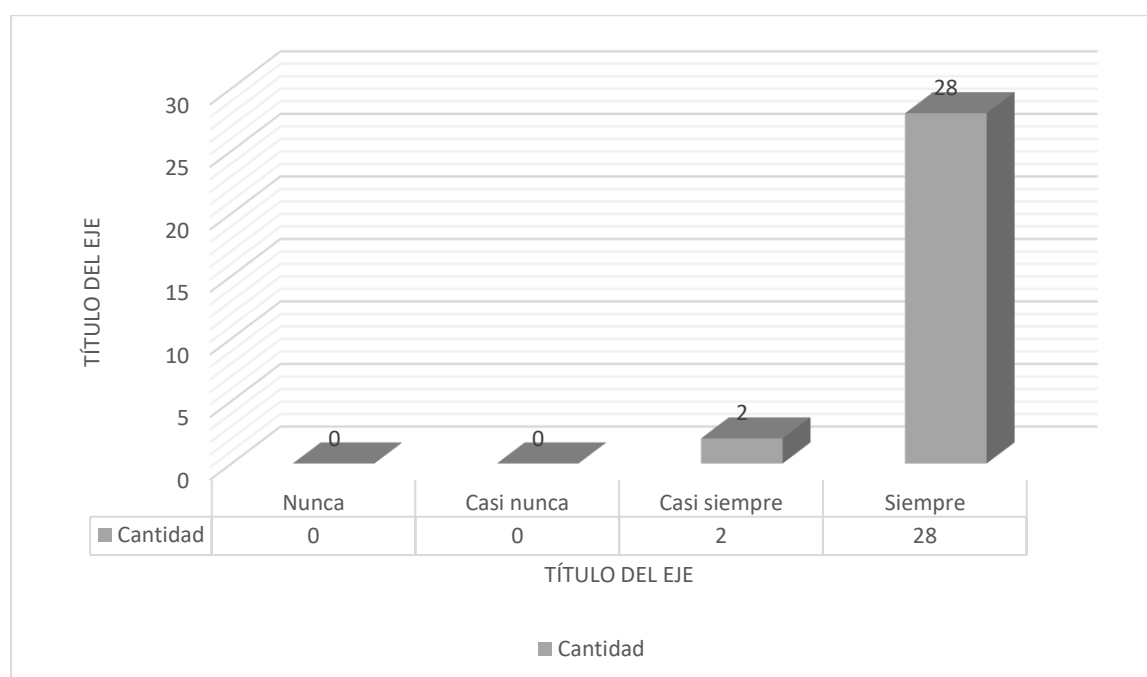
El ítem 5. ¿Las asesorías académicas por parte del docente son rápidas y dan solución a las dudas o inquietudes planteadas por el estudiante?, obtuvo, de acuerdo con las respuestas de los estudiantes, el siguiente resultado: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes), 3, Casi siempre (2 estudiantes); y 4, Siempre (28 estudiantes). Respuestas que reflejan un adecuado acompañamiento pedagógico por parte del docente al estudiante solicitante, privilegiando la entrega de respuestas efectivas a sus solicitudes, pero también generando retroalimentación al

total de los estudiantes, cuando dichas inquietudes resultan ser complejas o poco estructuradas.

Para García (2008), la tutoría hace parte de la responsabilidad docente al establecer una interacción personalizada entre el maestro y el estudiante con el objetivo de guiar el aprendizaje de este, adaptándolo a sus condiciones individuales y estilo de aprender.

### Figura 23

*¿Las asesorías académicas por parte del docente son rápidas y dan solución a las dudas o inquietudes planteadas por el estudiante?*



*Nota.* La figura muestra la valoración que dan los estudiantes a las asesorías académicas ofrecidas por el docente.

*Fuente.* Autoría propia.

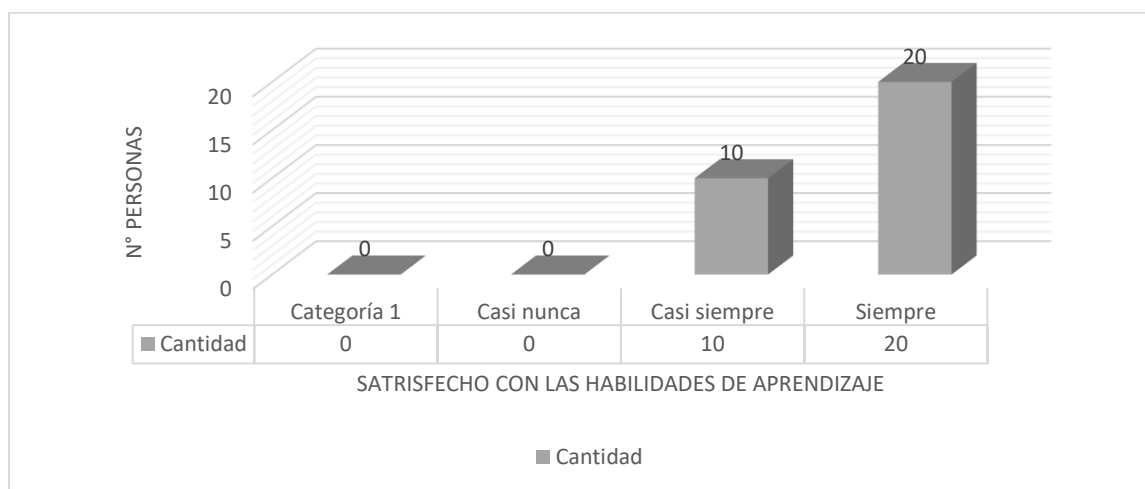
El segundo eje, denominado Habilidades de aprendizaje, pregunta ¿Qué tan satisfecho estás con las habilidades de aprendizaje proporcionadas por el docente? Como primer ítem, pregunta por si Al inicio de la práctica pedagógica el docente socializó el cronograma de actividades con los estudiantes, motivándolos a cumplir con la entrega de compromisos. Las

respuestas dadas por los estudiantes se distribuyeron de la siguiente manera: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (10 estudiantes); y 4, Siempre (20 estudiantes). Estos resultados muestran un alto grado de satisfacción por parte de los educandos en relación al seguimiento en la realización de compromisos y responsabilidades dadas por parte del docente, de acuerdo con el cronograma establecido.

Esto se debe a que, desde la voz de los mismos estudiantes, la claridad en los requerimientos de cada entrega, sumado al incentivo para aquellos que son puntuales y deméritos para quienes no lo son, además de asignar mayor tiempo para la ejecución de trabajos de gran complejidad, constituyen parte de los valores y percepciones que de forma particular proyectan los estudiantes en el aula frente al cumplimiento en las entregas de las actividades solicitadas por el docente (Serrano et al., 2022).

**Figura 24**

*¿Qué tan satisfecho estas con las habilidades de aprendizaje proporcionadas por el docente?*



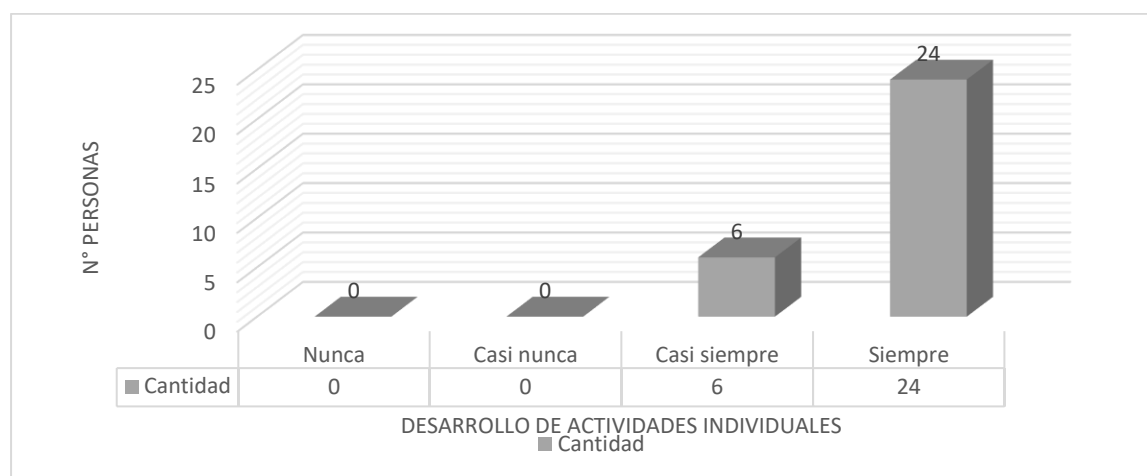
*Nota.* La figura muestra la valoración al desarrollo de habilidades de aprendizaje gestionadas por el docente.

*Fuente.* Autoría propia.

El ítem 2, El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades individuales, da cuenta, de acuerdo con las respuestas ofrecidas por los participantes, de este resultado: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes); 3, Casi siempre (6 estudiantes); y 4, Siempre (24 estudiantes). Es decir, hay una dominancia del trabajo individual o personal; esto, en virtud a las distancias entre los hogares de los estudiantes, pero, sobre todo, a la facilidad para hacer seguimiento y control del desempeño escolar de cada estudiante.

**Figura 25**

*¿El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades individuales?*



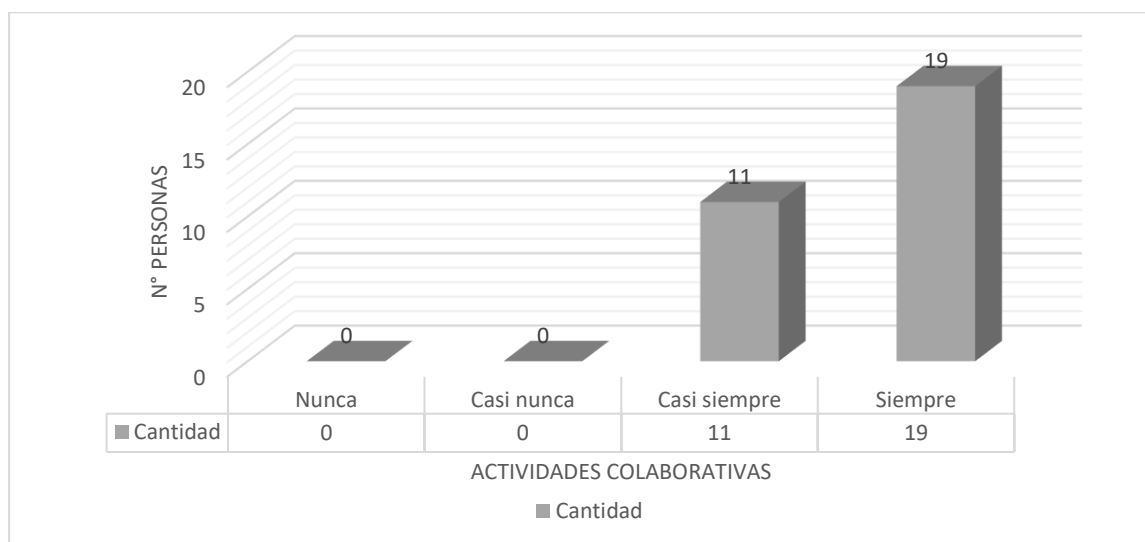
*Nota.* La figura muestra la importancia de las actividades individuales en las sesiones de clase.

*Fuente.* Autoría propia.

En el ítem 3, El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades colaborativas, las respuestas muestran lo siguiente: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes), 3, Casi siempre (11 estudiantes), y 4, Siempre (19 estudiantes). La ejecución de tales actividades se llevó a cabo en el aula y con la orientación directa del docente.

**Figura 26**

*¿El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades colaborativas?*



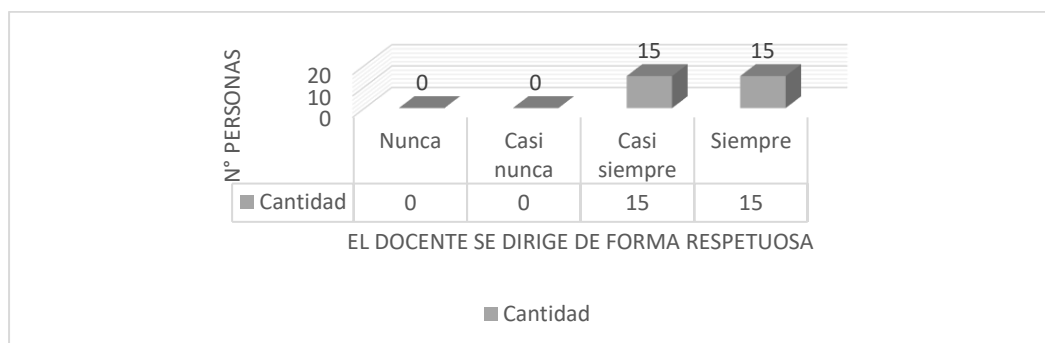
*Nota.* La figura muestra el desarrollo de actividades colaborativas en las sesiones de las clases.

*Fuente.* Autoría propia.

En el ítem 4 En las clases el docente se dirige de forma respetuosa a los estudiantes, los educandos declararon que: 1, Nunca (0 estudiantes); 2, Casi nunca (0 estudiantes), 3, Casi siempre (11 estudiantes), y 4, Siempre (19 estudiantes). Resultado que da cuenta de los valores que guían la práctica educativa y de reconocimiento a la dignidad de toda persona.

**Figura 27**

*En las clases el docente se dirige de forma respetuosa a los estudiantes*



*Nota.* La figura muestra el reconocimiento al trato respetuoso que se da desde el docente hacia a los estudiantes.

*Fuente.* Autoría propia.

## Conclusiones

Una de las características de las actividades planteadas durante la práctica pedagógica en el área de Matemáticas y de la cual deriva esta propuesta de investigación relacionada con el aprendizaje de la geometría, tuvo que ver con el desarrollo de la dimensión conceptual, cognitiva y contextual. Ello sugirió el involucramiento de herramientas didácticas como el origami en la enseñanza de esta área del conocimiento. El origami no solo logra optimizar el uso del tiempo libre, sino que también favorece la creatividad del estudiante en el aula y la aplicación de conocimientos en su entorno. Este recurso didáctico no solo motiva al estudiante hacia la curiosidad, sino que, además, lo hace interesarse por las Matemáticas en la escuela; permitiéndole reconocer la diversidad de pensamientos matemáticos y sus diferentes formas de representarlos.

Si bien es cierto en las instituciones educativas se estudia Geometría, Estadística y Aritmética, estas áreas se dan en un mismo espacio, en el cual se prioriza el componente numérico.

En ese contexto, la realidad de los estudiantes de octavo grado que participaron en el ejercicio de investigación, mostró que los conocimientos y competencias que tienen frente a la identificación de las figuras planas (rectángulo, cuadrado, triángulo, cubo, rombo) les es puramente instrumental, pues ellos no logran comprender el significado de los teoremas que intervienen en la solución de problemas dentro del área de la geometría. Esta problemática se debe, en parte, a que la enseñanza de las Matemáticas se caracteriza por la memorización y repetición de conocimientos, al poco uso de la didáctica, y, además, apela a una pedagogía unidireccional que genera dificultades para plantear evaluaciones de tipo contextual.

Lo anterior justifica, para los autores de esta investigación, mostrar las diferencias que se presentan entre un grupo de estudiantes de octavo grado pertenecientes a una institución educativa etnoeducadora en Leticia (Amazonas), con respecto a los resultados alcanzados en el

desarrollo de pruebas nacionales en el área de Matemáticas y el de sus pares a nivel nacional. Destacando la necesidad de fortalecer los procesos de razonamiento o deducción y la elaboración de hipótesis para resolver de forma dinámica diversas situaciones que se le presentan al estudiante en la cotidianidad, y adoptando como herramienta didáctica y de aprendizaje la técnica del origami.

Ahora bien, es dable señalar que cuando el maestro es un practicante de programa de licenciatura, este siente que el desarrollo de su actividad pedagógica y presencia en el aula constituyen solo un requisito para graduarse. Postura que conlleva a que persistan dificultades para diferenciar entre ejercicios y problemas. En la mayoría de casos solo se favorece la mecanización de conocimientos, sin dar lugar a la implicación de procesos mentales para la solución de problemas. Razón que justifica sugerir espacios de retroalimentación, luego de cada actividad evaluativa, así como la conformación de equipos de trabajo que cuenten con individuos hábiles en la comunicación y representación de aquello sobre lo cual se está tratando.

A partir del uso del origami como recurso didáctico y de aprendizaje, el agente educativo -maestro- no solo cumple con la socialización de los conocimientos respectivos del área, sino que también mantiene motivado al estudiante a retarse con respecto al desarrollo de la motricidad fina-gruesa, la percepción del espacio, la aplicación de conceptos de geometría y otros más abstractos, además de explorar y experimentar con las matemáticas en otros contextos diferentes al aula de clase; lo que lo conlleva a cultivar la creatividad y el pensamiento crítico.

Cuando se habla de la enseñanza de la geometría desde el ámbito educativo y con respecto a los estudiantes que participaron en el desarrollo de la propuesta, estos se mostraron inquietos ante el nuevo reto. Como su proyecto de vida se orienta hacia lo práctico, esto los limitó para aprender geometría a partir del doblado de papel, pero los alentó a ayudar a otros con menos destrezas, lo que favoreció la construcción de vínculos sociales y afectivos. Desde esta

apuesta investigativa, se evidenció cómo la colaboración, construcción de amistades y tolerancia al fracaso mejoraron el clima de aula. Mientras que, del lado docente, dio muestra del desarrollo de habilidades a la hora de involucrar materiales útiles al proceso de enseñanza-aprendizaje y, en específico, de la apropiación de conceptos como cuadrado, recta, vértice y simetría. Experiencia pedagógica y vivencial que además permitió generar autoconciencia y actualización en la forma de enseñar geometría y, en especial, de activar las destrezas de los estudiantes frente a la comprensión del uso de las matemáticas en sus contextos más inmediatos, a partir del involucramiento de la observación, análisis y construcción de figuras.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez, P. J., Gómez, P. M., y Huertas, A. C. (2020). Las etnomatemáticas y su influencia en el desarrollo de la competencia cultural. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2), 237-250.  
<https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2994/2936>
- Anne Desconsi , H. V. (2017). Origami no Ensino e Aprendizagem de Matemática. VII Congresso Internacional de Educação. *Educação Humanizadora*, 1-9.  
<https://hal.science/hal-01572068/document>
- Ávila, A. (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 19-49.  
<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/104>
- Ballesteros, T. O. (14 de 9 de 2020). *Didáctica y uso del origami, como herramienta pedagógica*.  
<https://www.jdc.edu.co/noticias/educacion/didactica-y-uso-del-origami-como-herramienta-pedagogica>
- Barrios, G. M., y Frías , A. M. (enero-junio de 2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcps/v25n1/v25n1a05.pdf>
- Berrocal, E., y Expósito, J. (2011). El Proceso de Investigación Educativa II: Investigación-Acción. En R. López. *Innovación docente e investigación educativa* (pp. 35-50). Universidad de Granada.
- Camacho, M. L., y Romero, A. Y. (2023). Desarrollo de las Competencias Geométricas en Estudiantes con la Mediación de la Tecnología Digital [trabajo de grado de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio institucional CUC.

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/10645/DESARROLLO%20DE%20LAS%20COMPETENCIAS%20GEOM%20c3%29TRICAS.pdf?sequence=1>

Cervantes, B. J., Berrío, V. J., Contreras, V. M., y Martínez, F. V. (2021). Espacios de trabajo geométrico personal de profesores de matemáticas en formación. *Educación y Humanismo*, 23 (40), 1-17. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4083>

Collaguazo, R. B., y Huarquilla, E. J. (2015). *Nociones básicas de la simetría en las relaciones lógico matemáticas (geometría) mediante el origami* [trabajo de grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional UTMACH. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4223/1/CD00588-2015-TRABAJO%20COMPLETO.pdf>

Criollo, Y. D. (2023). *Una estrategia transversal gamificada desde la matemática recreativa, en los estudiantes del Liceo Octavio paz de Bogotá* [trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional Ucundinamarca. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/5177/Una%20estrategia%20transversal%20gamificada%20desde%20la%20matem%20c3%29tica%20recreativa%20c%20en%20los%20estudiantes%20del%20Liceo%20Octavio%20paz%20de%20Bogot%20c3%29a1.%20-12-142.pdf?sequence=7>

Gamboa, A. R., y Ballesteros, A. E. (2014). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, XIV(2), 125-142. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

García, M. M., Abril, M. A., y Fernández, C. R. (2022). Enseñanza de geometría básica a personas adultas con síndrome de down en entornos familiares: detectando sus dificultades durante el aprendizaje. *Revista Perspectivas*, 7(2), 109–123. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/3849/4416>

- Godino, J. y Ruíz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. España: ReproDigital.  
[https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4\\_Geometria.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf)
- Gómez, S. H., Vergel, O. M., y Rojas, S. J. (2020). Estrategia metodológica para la enseñanza del Teorema de Pitágoras en el grado octavo de la Institución Monseñor Jaime Prieto Amaya. *Eco Matemático*, 11(1), 62-71.  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2948/3542>
- González, J. R. (julio-septiembre de 2009). Presentación. Estudios de Género en educación: una rápida mirada. *Revista mexicana de investigación educativa*, 14,42, 681-699.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662009000300002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662009000300002)
- Henao, B. A., y Botero, A. C. (2022). *Enseñanza y Evaluación de la Geometría Mediante el Uso del Origami: Módulo para el profesor* [trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional.  
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/35947/5/BoteroCristian\\_2023\\_EnsenanzaEvaluacionGeometria.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/35947/5/BoteroCristian_2023_EnsenanzaEvaluacionGeometria.pdf)
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mc Graw Hill.  
[https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez\\_R\\_2014\\_Metodologia\\_de\\_la\\_Investigacion](https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez_R_2014_Metodologia_de_la_Investigacion)
- ICFES. (2020). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2020 [volumen II]*.  
[https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe\\_Saber11\\_Vol\\_2.pdf](https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_Saber11_Vol_2.pdf)
- Jaramillo, F. J., y Ruiz, H. J. (2015). Diseño de una estrategia metodológica basada en MICEA para la enseñanza de la geometría fractal mediante aulas virtuales. *Actualidades Pedagógicas*, 66, 103-125. <https://doi.org/10.19052/ap.3385>

Laliena, T. F. (2013). *Dificultades en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en I de la ESO* [trabajo de grado de maestría]. (F. d. Univerasidad Internacional de la Rioja, Ed.)

[https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1957/2013\\_07\\_26\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1957/2013_07_26_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Manjarrés, C. A., Muñoz, D. Y., Rodríguez, N. C., Valencia, C. I., y Bermejo, G. G. (2023).

Razonamiento geométrico de un estudiante universitario activado al resolver problemas de congruencia contextualizados. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 3(1), 1-25.

<https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/61/35>

Martínez , C. X. (2017). *La papiroflexia como estrategia didáctica para desarrollar las nociones básicas de geometría en los niños de cuarto y quinto de primaria de una institución educativa de carácter privado en la ciudad de Bucaramanga* [trabajo de grado]. (U. S. Tomás, Ed.) Bucaramanga.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4091/Mart%c3%adnezXiomara2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional. (1988). *Estándares básicos de competencias en matemáticas* .

[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (1988). *Lineamientos curriculares*. Obtenido de

[https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*.

[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

- Montes, C. F., y Frausto, R. M. (2021). Origami, estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la geometría. *Revista de Investigación Científica Tecnológica*, 5(1), 4-18.  
<https://revista.serrana.edu.py/index.php/rict/article/view/102/80>
- Mosquera , A. M., y Guerrero, G. J. (2020). *Doblando e imaginando nuevos mundos voy creando”. el origami, una estrategia para propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas del grado segundo del colegio técnico COMFACAUCA. municipio de Popayán, Cauca. Segundo Semestre 2020.* (F. D. Fundación Universitaria DE Popayán, Ed.)  
<https://fupvirtual.edu.co/repositorio/files/original/40b7cd40c0b306809ab3d20eb9e0ac33a116841a.pdf>
- Muñoz , Á. S. (2021). *El Origami como herramienta didáctica para favorecer el desarrollo de la motricidad fina en los niños de 5 y 6 años de edad de la institución Educativa Municipal Pedagógico de Pasto*[trabajo de grado]. (F. d. Universidad Santo Tomás, Ed.)  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44061/2022soniaconstanzamu%c3%b1ozalvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Salud del adolescente*. [https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1)
- Ortiz , C. A.-M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44. e173773  
<https://www.redalyc.org/journal/298/29858802073/html/>
- Ortiz, M. G., y Guevara, V. C. (Julio-diciembre de 2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4,8. 164-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976655>

- Paipa, R. L., Pérez, C. H., y Pérez, R. J. (2015). El uso del texto escolar para el desarrollo de competencias matemáticas en el componente geométrico-métrico: estudio en grados octavo y noveno de tres instituciones distritales de Bogotá. *Actualidades Pedagógicas*, 66, 17-33. doi:<https://doi.org/10.19052/ap.3729>
- Rodríguez, M. Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia*, 13(2), 46-52.  
<https://www.redalyc.org/journal/4137/413751844006/html/>
- Rojas, C. T. (2019). Una mirada a los procesos en torno a la educación con los pueblos indígenas en Colombia. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educació*, 10(1), 9-34.  
<https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/7595/8055>
- Ruiz, H. L., García, G. F., y Lendínez, M. E. (2013). La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 95-118.  
<https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/4836763>
- Salazar, C. (6 de 9 de 2022). *Institución Educativa Indígena San Juan Bosco, en Leticia, y su experiencia pedagógica*. CuartoPoder.com.co:  
<https://elcuartopoder.com.co/index.php?id=428>
- Salinas, M. M. (julio-diciembre de 2010). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. *Educación, Comunicación y Tecnología*, 5(9). 1-6.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629348.pdf>
- Samper, C., y Toro, U. J. (febrero-mayo de 2017). Un experimento de enseñanza en grado octavo sobre la argumentación en un ambiente de geometría dinámica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 367-382.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/828>

- Sánchez, R. C. (2018). *La Lúdica Del Plegado en la Geometría* [trabajo de grado]. (F. U. Libertadores, Ed.)  
<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/5acf4d7d-eb30-4463-a0fd-6893a31ba48b/content>
- Sandoval , C. N. (2014). *Diseño de una secuencia didáctica que integra el uso de origami para el aprendizaje de la factorización en grado octavo* [trabajo de grado]. (F. d. Universidad Nacional de Colombia, Ed.) Palmira.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52657/46455977-Nydia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santa, R. Z., y Jaramillo , L. C. (septiembre-diciembre de 2010). Aplicaciones de la geometría del doblado de papel a las secciones cónicas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*”, 1(31), 338–362.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/48>
- Supelano, M. L. (2023). *Resolución de problemas geométricos y algebraicos a través de la programación usando el lenguaje Python en la Institución Educativa Departamental Rafael Pombo Sopó* [trabajo de grado]. (F. d. Universidad Pedagógica Nacional, Ed.) Bogotá D.C., Colombia.  
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18934/Resoluci%C3%B3ndeproblemasPython.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Taylor, S., y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: PAIDOS. <https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf>

- Turpo, Z. G., y Valdivia, T. V. (2021). *Aplicación de la técnica del origami en el desarrollo de la geometría en los estudiantes de primer grado de primaria de la institución educativa World School, Arequipa - 2020*. (F. d. Universidad Católica de Santa María, Ed.)  
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7e35d53e-7756-4817-b4f4-2077b5c0d757/content>
- Vargas, V. G., y Gamboa , A. R. (enero-junio de 2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA*, 27 1,74-94  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944>
- Villanueva , D. M., y Díaz , C. J. (2008). La papiroflexia como recurso lúdico en la enseñanza de la geometría [conferencia]. *Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Bogotá.  
<https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/la-papiroflexia-como-recurso-ludico-en-la-ensenanza-de-la-geometria/>

## Apéndices

### Apéndice A

#### Consentimiento Informado para la Presentación de Evidencias de Práctica Pedagógica ECEDU

#### Protocolo de Práctica Pedagógica

##### Para protección de datos de menores de edad

<b>FECHA:</b>			
<b>NOMBRE DEL DOCENTE EN FORMACIÓN:</b>			
<b>No. DOCUMENTO:</b>			
<b>LICENCIATURA:</b>			
<b>CURSO:</b>			
<b>MATERIAL POR REALIZAR:</b>	<b>VIDEO</b>		<b>REGISTROS FOTOGRÁFICOS</b>
<b>ESCENARIO DE PRACTICA:</b>			
<b>DOCENTE DE ACOMPAÑAMIENTO:</b>			
<b>CEAD, CCAV O UDR</b>	<b>ZONA:</b>		

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>	
<b>No. DOCUMENTO:</b>	
<b>EDAD:</b>	
<b>CURSO:</b>	

Yo \_\_\_\_\_ identificado con cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_, mayor de edad, madre, () padre, () acudiente o () representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video de práctica educativa y pedagógica y de registros fotográficos, que se requieren para que el docente en formación de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia de la práctica educativa y pedagógica del docente en formación a cargo de la UNAD.
- ✓ Que el (la) docente en formación de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias de la práctica educativa del docente teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

\_\_\_\_\_ DOY EL CONSENTIMIENTO

\_\_\_\_\_ NO DOY EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos de práctica educativa del docente en formación.

\_\_\_\_\_ CC/CE \_\_\_\_\_


FIRMA MADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

Esta política de protección de datos personales se aplicará a todos los datos Personales de niños, niñas adolescentes y jóvenes menores de edad que sean objeto de videos o registros fotográficos por parte de los estudiantes de la Práctica pedagógica de la Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU.

- Ley 1098 de 2006 – Código de Infancia y Adolescencia.
- Ley 1581 de 2012 - Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Artículos 15 de la CPC – protección de datos personales
- Artículos 43 y 44 de la CPC Derechos fundamentales de hombres y mujeres y de los niños y niñas en Colombia

## Apéndice B

### *Validación del instrumento*

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)</b> <b>ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</b> <b>PROGRAMA: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b> <b>CEAD: ACACIAS-META</b>
---	--

**Título de la Investigación** El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia – Amazonas)

**Responsables de la investigación:** Jaime Andrés Rubio Salas

Dumar Alfredo Pérez Achagua

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**Objetivo de la investigación:** Caracterizar el uso de la técnica de origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia).

**Objetivo del juicio de expertos:** Lograr la validación del instrumento de manera que los resultados obtenidos apartir de éstos sean utilizados eficientemente para el desarrollo de la investigación.

**Objetivo de la prueba:** El presente cuestionario tiene como objetivo valorar la adaptación del origami a la gamificación educativa en la enseñanza de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa indígena San Juan Bosco (Leticia). Esto dentro del marco de ejecución de la práctica pedagógica I.

**Instrucciones:** De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda. Por favor marque con una X la opción que usted considere que describe mejor la relación entre la pregunta planteada y la categoría que se detalla en la parte superior de cada tabla.

<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición del criterio</b>
<b>Suficiencia</b>	El instrumento permite identificar la información necesaria para la investigación.	<u>Dicotómica:</u> Sí (X) No.
<b>Claridad</b>	El instrumento es claro y de fácil comprensión, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	<u>Dicotómica:</u> Sí (X) No.
<b>Coherencia</b>	El instrumento tiene relación con el tema de la investigación.	<u>Dicotómica:</u> Sí (X) No.
<b>Relevancia</b>	El instrumento es relevante para el desarrollo de la investigación.	<u>Dicotómica:</u> Sí (X) No.

---

## Apéndice C

### *Constancia de juicio de experto*

#### CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, **José Miguel Segura Gutiérrez** con documento de identidad número No. **86.058.065** de la ciudad de **Villavicencio**, a través de la presente certifico que realice el juicio de experto al presente instrumento diseñado **Jaime Andrés Rubio Salas y Dumar Alfredo Pérez Achagua** para la investigación referente al trabajo de grado titulado **El origami como herramienta gamificada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Indígena San Juan Bosco (Leticia – Amazonas)**, para optar al título de Licenciado en Matemáticas por la Escuela Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) .

Dada en la ciudad de Villavicencio, a los quince (15) días del mes de septiembre del Año 2022.

Atentamente,



**José Miguel Segura Gutiérrez**

Nombre experto evaluador

Magister en Desarrollo Educativo y Social

Par Evaluador e Investigador Junior Minciencias

Móvil: 3133755783

Correo electrónico: josemielsegura@gmail.com

**Apéndice D***Formato de caracterización estudiantes***FORMATO CARACTERIZACIÓN ESTUDIANTES****Institución Educativa Indígena San Juan Bosco****Fecha:** \_\_\_\_\_**Grado:** \_\_\_\_\_**A. IDENTIFICACIÓN**

Nombre:		Apellido:
Edad:		Sexo: Femenino ____ Masculino ____
Departamento de residencia:		Ciudad / municipio de residencia:
Barrio:	Estrato:	Nacionalidad:
Tipo de vivienda: Propia ____ Familiar ____ En arriendo o subarriendo ____		
Afilación al sistema de salud: EPS: _____ SISBEN: _____ Nivel de SISBEN: _____		
Grupo social: Indígena: ____ Afrocolombiano: ____ Raizal: ____ otro: _____ ¿Cuál? _____		

**B. INFORMACIÓN FAMILIAR**

Nombre de la madre:		Profesión / ocupación:
Nombre del padre:		Profesión / ocupación:
Número de hermanos:	Lugar que ocupa entre los hermanos:	
Vive con: Madre ____ Padre ____ Hermanos ____ Abuelos ____ otros: ____ Quiénes: _____		
Nombre de la persona acudiente:		Parentesco:

¿Cómo son las relaciones al interior de su familia? (Muy buenas, con dificultades, muy distantes y/o conflictivas) \_\_\_\_\_

¿El estudiante o algún familiar ha sido víctima de desplazamiento forzado? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**C. DATOS ACADÉMICOS**

¿Cuál es el área de estudio favorita? \_\_\_\_\_

¿Cuál área de estudio considera más difícil? \_\_\_\_\_

¿Cuál área de estudio no le gusta? \_\_\_\_\_

**D. INTERÉS MOTIVACIONAL**

¿Qué es lo que más le gusta?

---

---

¿Qué es lo que menos le gusta del colegio?

---

---

¿Qué es lo que más le gusta de estudiar?

---

---

¿Qué es lo que menos le gusta de estudiar?

---

---

¿Cuál tema de matemáticas le facilita y le gusta trabajar?

---

---

¿Cuál tema de matemáticas le parece más difícil?

---

---

¿Qué temas de matemáticas le gustaría aprender fácilmente?

---

---

**E. DIMENSIÓN PERSONAL**

¿Qué es lo que más le gusta hacer?

---

---

¿Cómo se imagina usted dentro de diez años? \_\_\_\_\_

---

---

¿Cómo es la relación con sus compañeros? (Muy buenas, con dificultades, muy distantes y/o conflictivas)

---

---

¿Cómo es la relación con los docentes de la institución? (Muy buenas, con dificultades, muy distantes y/o conflictivas)



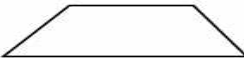
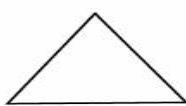

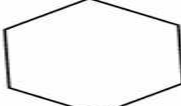



---

---

## F. DIMENSIÓN COGNITIVA

A continuación, establezca al lado de cada figura su nombre correspondiente:

**Formas Geométricas**

1			
2			
3			

2. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados:

- a) La geometría es una rama de las matemáticas cuyo objeto es el estudio de la forma de los objetos, la relación espacial entre ellos y las propiedades del espacio ( )
- b) Uno de los usos de la geometría se evidencia en la gastronomía ( )
- c) Son características básicas de todo objeto tener masa y volumen ( )
- d) La fórmula  $l + l + l + l$ , es la indicada a la hora de hallar el perímetro de un cuadrado ( )

3. Joaquín es un joven miembro de la comunidad Ticuna, que para la época de navidad de 2022 conoció en Tarapacá a Mary. Luego de unos meses de noviazgo, han decidido vivir juntos y acordado construir una chagra (lote) para el cultivo de yuca y otros alimentos en el resguardo del cual hacen parte. Para que Joaquín y Mary puedan hallar el área que les corresponde como nueva familia, estos deben:

- a) Casarse o establecer matrimonio
- b) Medir el terreno
- c) Revisar sus apuntes de clase sobre magnitudes de área, en especial las que corresponden a las figuras planas.

## Apéndice E

### Encuesta de satisfacción

#### CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES

##### IMPORTANTE:

Por favor lee lo siguiente antes de contestar el cuestionario. El presente cuestionario tiene como objetivo valorar la adaptación del origami a la gamificación educativa en la enseñanza de la geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa indígena San Juan Bosco (Leticia). Esto dentro del marco de ejecución de la práctica pedagógica I. Los resultados se manejarán con estricta confidencialidad y tu opinión se mantendrá anónima.

INSTRUCCIONES: lee cuidadosamente cada uno de los apartados y señalando a los enunciados señalando la opción que mejor refleja tu grado de satisfacción. Tienes 5 opciones de respuesta y sólo puedes marcar una por cada opción (ejemplo 1, 2, 3 y 4).

Donde **1-** Nunca; **2-** Casi nunca, **3-** Casi siempre y **4-** Siempre

**Tabla 4.** 1. Enseñanza

<i>¿Qué tan satisfecho estás con la enseñanza que te ha brindado el docente de práctica de acuerdo con los siguientes aspectos?</i>	1(N)	2(CN)	3(CS)	4(S)
El docente de práctica presenta dominio de los temas de clase.				
Las estrategias de enseñanza utilizadas en las clases involucran la realización de exposiciones, debates, investigaciones.				
En las clases se utilizan recursos didácticos como acetatos, diapositivas, lecturas.				
Dentro de las estrategias que utiliza el profesor para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje están ... trabajos escritos, exámenes, participación en clase, trabajos colaborativos.				
Las asesorías académicas por parte del docente, son rápidas y dan solución a las dudas o inquietudes planteadas por el estudiante.				

**Tabla 5.** 2. Habilidades de aprendizaje

<i>¿Qué tan satisfecho estas con las habilidades de aprendizaje proporcionadas por el docente?</i>	1(N)	2(CN)	3(CS)	4(S)
Al inicio de la práctica pedagógica el docente socializo el cronograma de actividades con los estudiantes, motivándolos a cumplir con la entrega de compromisos.				
El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades individuales.				
El desarrollo de las sesiones involucró la realización de actividades colaborativas.				
En las clases el docente se dirige de forma respetuosa a los estudiantes.				

**Tabla 6. 3.** *Validez del uso del origami en el aula*

<i>¿Considera válido y legítimo el uso del origami en las clases de matemáticas?</i>	<b>1(N)</b>	<b>2(CN)</b>	<b>3(CS)</b>	<b>4(S)</b>
El docente incentiva la creatividad y construcción de objetos de su entorno mediante el origami.				
Desde el uso del origami, el docente favorece el autoaprendizaje de la geometría y razonamiento abstracto y espacial.				
Los talleres de origami gestionados por el docente, buscan desarrollar la motricidad, concentración y trabajo colaborativo.				
La didáctica empleada por el docente favoreció el aprendizaje y apropiación de competencias matemáticas en los estudiantes.				

**Tabla 7.** *Comentarios y sugerencias*

--

## Apéndice F

### Secuencia didáctica



Libertad y Orden

REPUBLICA DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDIGENA "SAN JUAN BOSCO"



Resolución de Prórroga de Aprobación N.º 3592 de Noviembre 07 de 2017,

Resolución N.º 0949 del 5 de Abril de 2019 para el programa de educación formal de

adultos en los ciclos I, II, III, IV, V y VI.

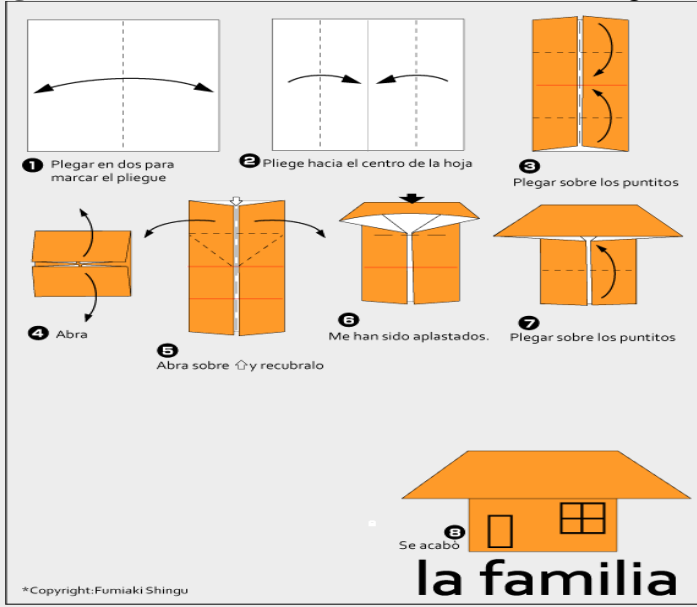
DANE 291001000581 – NIT 838000337-7


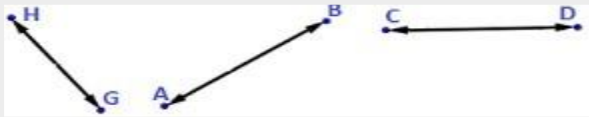
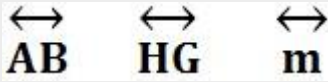

Vía Tarapacá km 4 LETICIA – AMAZONAS

“Comprometidos con la Excelencia”

## Secuencia didáctica

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Tema:</b>	<b>Teoremas geométricos</b>			<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>	Comprender las importancias de los teoremas geométricos en las construcciones de figuras geométricas.				
<b>Número de participantes:</b>	<b>30 estudiantes</b>				
<b>Temario pedagógico</b>					
<b>Encuesta de caracterización</b>	Componentes: Identificación Información familiar Datos académicos Interés motivacional Dimensión personal Dimensión cognitiva				
<b>Secuencia didáctica 1</b>	Punto y Recta.				
<b>Secuencia didáctica 2</b>	Recta, semirrecta y segmento.				
<b>Secuencia didáctica 3</b>	Recta paralela y recta perpendicular.				
<b>Secuencia didáctica 4</b>	Medición de ángulos.				
<b>Secuencia didáctica 5</b>	Clasificación de ángulos.				
<b>Secuencia didáctica 6</b>	Polígonos.				
<b>Secuencia didáctica 7</b>	Clasificación de triángulos.				
<b>Secuencia didáctica 8</b>	Clasificación de cuadriláteros.				
<b>Encuesta de satisfacción</b>	Enseñanza				

	Habilidades de aprendizaje Validez del uso del origami en el aula		
<b>Secuencia didáctica 1</b>	<b>Punto y Recta</b>	<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>	Demostrar las nociones de punto y recta mediante la técnica de plegado de papel en forma de casa, ilustrando que cada doblez realizado en la hoja representa una recta en nuestro espacio, mientras que la intersección de estos dobleces representa un punto.		
<b>Competencia:</b>	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.		
<b>Materiales:</b>	- Hojas de papel iris. - Fotocopias del taller - Marcadores	<b>Número de participantes:</b>	30 estudiantes
<b>Desarrollo de la actividad</b>			
<b>Momento de exploración</b>	<p>1. Organización y saludo.</p> <p>2. Se invita a los estudiantes a señalar puntos y rectas en objetos propios del aula de clase.</p> <p>3. Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto al profesor van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones punto y recta durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.</p> <p><b>Imagen 1.</b> Pasos de la construcción de la casa en origami</p>  <p>*Copyright: Fumiaki Shingu</p>		
	<p><i>Nota:</i> La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de la casa con la técnica del origami. <i>Fuente:</i> <a href="http://es.origami-club.com/easy/house/house/index.html">http://es.origami-club.com/easy/house/house/index.html</a>.</p>		

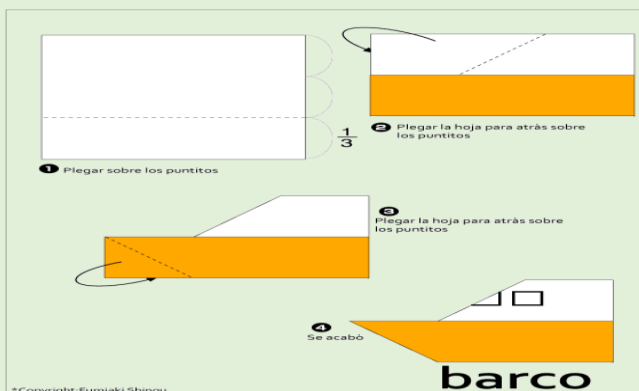
<p><b>Momento estructural</b></p>	<p>Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.</p> <p style="text-align: center;"><b>Punto, recta y plano</b></p> <p>La geometría es una de las ramas de las matemáticas que se ocupa del estudio de las propiedades del espacio como ser: puntos, planos, polígonos, rectas, poliedros, curvas, superficies, entre otros.</p> <p><i>El PUNTO:</i> Es una «figura geométrica» adimensional: no tiene longitud, área, volumen, ni otro ángulo dimensional. No es un objeto físico. Describe una posición en el espacio, determinada respecto de un sistema de coordenadas preestablecido.</p> <p>A los puntos se les suele nombrar con una letra mayúscula: A, B, C, etc.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>La recta</b></p> <p>En geometría euclidiana, la recta o línea recta, es el ente ideal que se extiende en una misma dirección, existe en una sola dimensión y contiene infinitos puntos; está compuesta de infinitos segmentos (el fragmento de línea más corto que une dos puntos). También se describe como la sucesión continua e indefinida de puntos en una sola dimensión, o sea, no posee principio ni fin.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>La Recta se nombra con una letra Minúscula o dos Mayúsculas y se lee la recta AB, la recta HG y la recta.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Plano</b></p> <p>Cuando se habla de un plano, se está haciendo referencia a la superficie geométrica que no posee volumen (es decir, que es sólo bidimensional) y que posee un número infinito de rectas y puntos que lo cruzan de un lado al otro.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p><b>Momento de ejercitación</b></p>	<p><b>PLEGADO: CASA</b></p> <p>1. Explica con tus palabras: ¿Qué es un punto?</p>

	<p>¿Qué es una recta?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dibuja un punto y una recta.</li> <li>Marca todos los puntos de intersección del plegado.</li> </ol>
<b>Criterios de evaluación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación precisa de puntos y rectas.</li> <li>Diferenciación clara entre ambos conceptos.</li> <li>Aplicación correcta de propiedades y características específicas de puntos y rectas.</li> <li>Resolución adecuada de problemas que involucren estos elementos.</li> <li>Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>Utilización correcta de la terminología correspondiente.</li> </ol>
<b>Retroalimentación:</b>	Se observó que durante la ejecución de la actividad los estudiantes no tienen claridad, frente a los conceptos de punto y recta, lo cual dificultó la comprensión de las figuras geométricas. Esto hace necesario una actualización de tales conceptos, a través de la realización de ejercicios de práctica.
<b>Recomendaciones:</b>	Con miras a superar las dificultades presentadas en el ejercicio, es preciso una fundamentación teórica como soporte al mismo. Así mismo, se sugiere que el docente aumente la realización de ejercicios prácticos, con miras de favorecer la apropiación conceptual del punto y la recta en tanto, elementos claves en la construcción de figuras geométricas.

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 2</b>		Recta, semirrecta y segmento.		<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>		Identificar y distinguir las características y propiedades de los elementos geométricos como puntos, rectas, semirrectas y segmentos. Además, establecer conexiones entre estos elementos y su entorno, mediante el plegado “barco”.			
<b>Competencia:</b>	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.				
<b>Materiales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- Regla.</li> </ul>	<b>Número de participantes:</b>		25 estudiantes	
<b>Desarrollo de la actividad</b>					
<b>Momento de exploración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Organización y saludo.</li> <li>Se invita a los estudiantes a dibujar en el tablero rectas, semirrectas y segmentos.</li> <li>Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el</li> </ol>				

plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones de rectas, semirrecta y segmento durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.

**Imagen 2.** Pasos de la construcción del barco en origami



*Nota:* La imagen muestra el paso a paso en la elaboración del barco con la técnica del origami. *Fuente:* <http://es.origami-club.com/easy/boat/boat/index.html>

### Momento estructural

4. Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.

#### Segmento

Un segmento, en geometría, es un fragmento de recta que está comprendido entre dos puntos. Es la porción de recta limitada por dos puntos, llamados extremos.

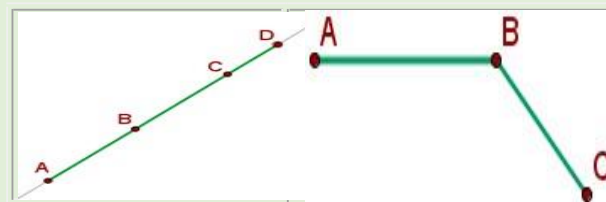


#### $\overline{AB}$ Tipos de segmentos

*Segmento nulo:* Un segmento es nulo cuando sus extremos coinciden.

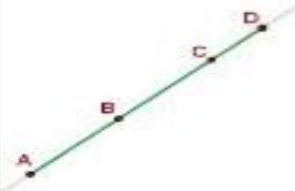

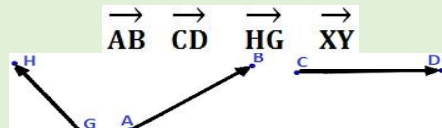
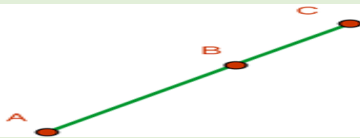
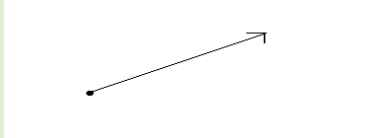
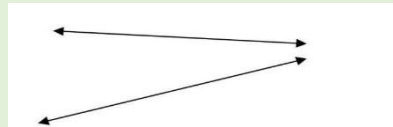
Ejemplo: Un punto

*Segmentos consecutivos:* Dos segmentos son consecutivos cuando tienen un extremo en común.



Según pertenezcan o no a la misma línea, se clasifican en:

*Colineales*

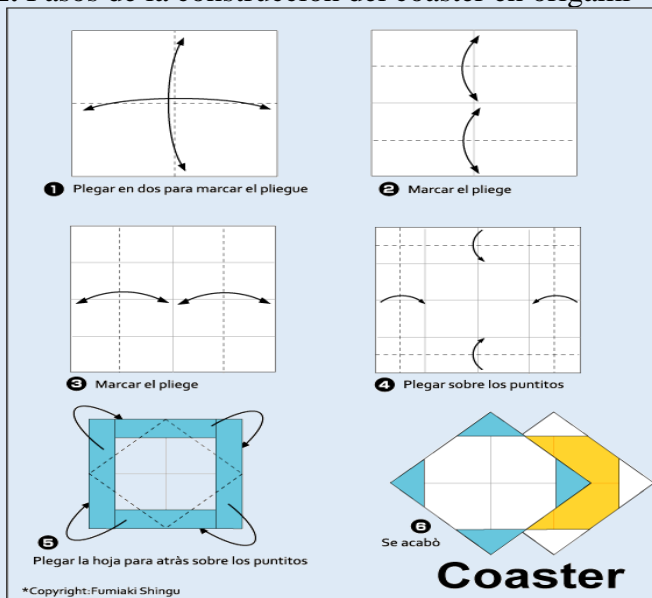
	 <p><i>No colineales:</i> Los segmentos consecutivos no colineales, llamados poligonal o quebrada, pueden ser abiertos o cerrados según tengan o no extremos comunes el primer y el último segmento que lo forman. Las poligonales cerradas forman polígonos.</p>  <p style="text-align: center;"><b>La semirecta</b></p> <p>La semirecta es la porción de recta que tiene principio, pero no tiene fin. Se nombra con dos Mayúsculas y se lee la semirecta <b>AB</b>, la semirecta <b>HG</b>.</p> 
<p><b>Momento de ejercitación</b></p>	<p>Plegado: Barco</p> <p>Nombra mínimo dos cosas que te sugieran ejemplos de recta, semirecta y segmento.</p> <p>Explica con tus palabras la diferencia entre recta y semirecta, segmento y semirecta.</p> <p>Mide cada uno de los segmentos que forman los lados de tu plegado y nómbralos correctamente (ejemplo: <math>AB = 3,2 \text{ cm}</math>).</p> <p>De las siguientes figuras cuáles son segmentos, rectas y semirrectas.</p>    <p>El docente realiza una conclusión de las características y diferencias entre rectas, semirrectas y segmentos y despeja dudas e inquietudes a través de preguntas desde y hacia los estudiantes.</p>
<p><b>Criterios de evaluación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de cada uno de los conceptos.</li> <li>2. Diferenciación clara entre recta, semirecta y segmento.</li> </ol>

	<p>3. Aplicación correcta de propiedades y características específicas de cada uno.</p> <p>4. Resolución adecuada de problemas que involucren estos elementos.</p> <p>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</p> <p>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente.</p>
<b>Retroalimentación:</b>	Se observó que durante la ejecución de la actividad denominada los conceptos de recta, semirrecta y segmentos, los estudiantes no mostraron claridad, frente a la comprensión de tales conceptos aplicados a construcción las figuras geométricas. Lo anterior, hace necesario la actualización de tales conceptos, a través de ejercicios prácticos que favorezcan su operalización.
<b>Recomendaciones:</b>	Con el ánimo de dar solución a las dificultades presentadas en el desarrollo de la actividad, se hace necesario realizar una fundamentación teórica al mismo. Esto con el fin, que al realizar los ejercicios prácticos los estudiantes puedan aplicar de manera más efectiva los conceptos base del ejercicio y cumplir con el logro de los objetivos trazados.

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua				
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022	
<b>Secuencia didáctica 3</b>		<b>Recta paralela y recta perpendicular</b>		<b>Tiempo:</b>	2 horas	
<b>Objetivo:</b>		Explorar nociones de paralelismo y perpendicularidad en diversos contextos, utilizando actividades prácticas con papel y objetos cotidianos para reconocer y comprender estos conceptos geométricos.				
<b>Competencia:</b>		Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas				
<b>Materiales:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- Revistas.</li> <li>- Pegante.</li> <li>- Tijeras.</li> <li>- Regla.</li> <li>- cuaderno.</li> <li>- bolígrafo.</li> <li>- Regla.</li> </ul>		<b>Número de participantes:</b>		25 estudiantes
<b>Desarrollo de la actividad</b>						
<b>Momento de exploración</b>		<p>1. Organización y saludo.</p> <p>2. Se invita a los estudiantes a organizarse en dos filas y situarse en el salón de manera que construyan rectas paralelas y rectas perpendiculares.</p>				

3. Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones de recta paralela y recta perpendicular durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.

**Imagen 2.** Pasos de la construcción del coaster en origami



*Nota:* La imagen muestra el paso a paso en la elaboración del barco con la técnica del origami. *Fuente:* <http://es.origami-club.com/use/coaster/coaster/index.html>

### Momento estructural

Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.

#### Rectas paralelas y perpendiculares.

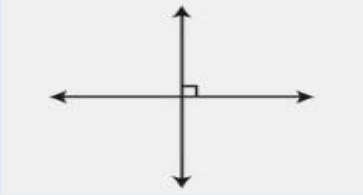
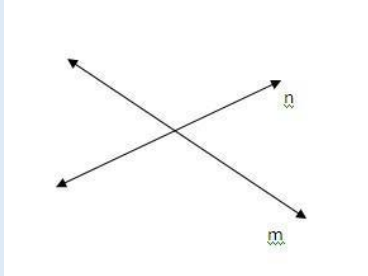
##### *Rectas paralelas*

Las rectas paralelas son aquellas rectas que se encuentran en un mismo plano, presentan la misma pendiente y que no presentan ningún punto en común, esto significa que no se cruzan, ni tocan y ni siquiera se van a cruzar sus prolongaciones. Uno de los ejemplos más populares es el de las vías de un tren.

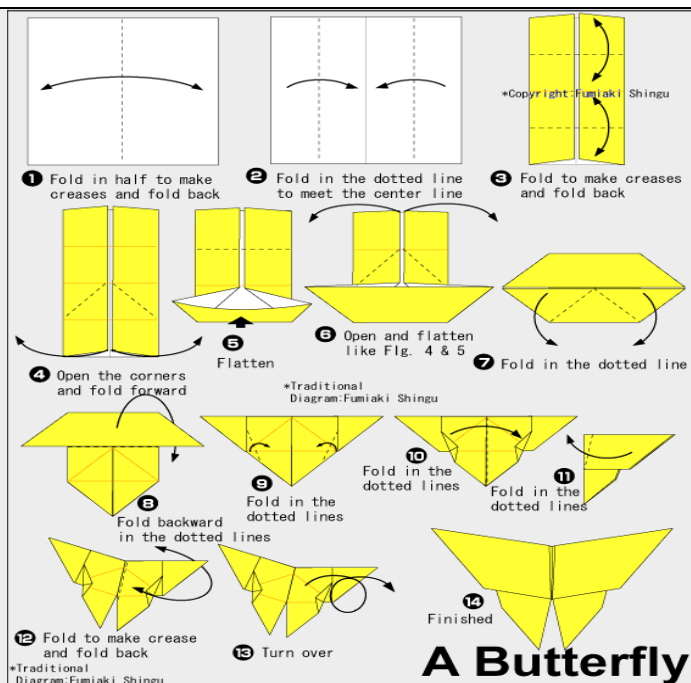


##### *Rectas perpendiculares*

Dos rectas que se encuentran en el mismo plano son perpendiculares cuando forman cuatro ángulos rectos. En el caso de las semirrectas, la perpendicularidad aparece cuando se conforman ángulos rectos, por lo general con el mismo punto de origen.

	 <p><i>Rectas secantes</i>          Dos rectas son secantes si están en un mismo plano y se cortan en un punto</p> 
<b>Momento de ejercitación</b>	<p>Resolver las demás actividades propuestas en el taller para consolidar el conocimiento</p> <p style="text-align: center;"><b>Rectas paralelas, perpendiculares y secantes</b></p> <p><i>Plegado: Portarretrato</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pega en el interior del portarretrato una foto tuya.</li> <li>2. Busca y recorta imágenes de periódicos o revistas, donde encuentres segmentos paralelos y segmentos perpendiculares. pega mínima dos para cada caso e indica con marcador donde se encuentran.</li> <li>3. Nombra en el plegado todos los segmentos que sean paralelos y todos los segmentos que sean perpendiculares.</li> </ol>
<b>Criterios de evaluación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de rectas paralelas y perpendiculares.</li> <li>2. Capacidad para distinguir entre ambos tipos de rectas.</li> <li>3. Aplicación correcta de conceptos y propiedades relacionadas con rectas paralelas y perpendiculares.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que involucren rectas paralelas y perpendiculares.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>6. Utilización de vocabulario técnico de manera correcta.</li> </ol>
<b>Retroalimentación:</b>	<p>Como resultado de la actividad, se observó que los estudiantes participantes no tienen claridad, en torno a las nociones de recta paralela y recta perpendicular, cuestión que dificultó la clasificación de las figuras geométricas. Lo anterior, hace necesario actualizar el uso de estos conceptos en el aula de clase, y gestionar la realización de ejercicios prácticos.</p>
<b>Recomendaciones:</b>	<p>A fin de superar, las dificultades surgidas durante el ejercicio, se sugiere la actualización teórica e implementación de ejercicios prácticos en torno a la recta paralela y recta perpendicular. Esto con el fin de mejorar su comprensión frente a la construcción de las figuras geométricas.</p>

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Perez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 4</b>		Medición de ángulos		<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>		Aprender a identificar los elementos que componen un ángulo, clasificarlos según sus características y compararlos. Además, adquirir habilidades en el uso del transportador para la medición precisa de ángulos.			
<b>Competencia:</b>		Selección y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.			
<b>Materiales:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- Transportador.</li> <li>- Pegante.</li> <li>- Palitos de madera.</li> <li>- plastilina</li> <li>- Regla.</li> </ul>		<b>Número de participantes:</b>	30 estudiantes
<b>Desarrollo de la actividad</b>					
<b>Momento de exploración</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización y saludo.</li> <li>2. Se realiza el segundo punto del taller, en donde se les da a los estudiantes plastilina y palitos para construir ángulos de diferentes medidas, con el fin de conocer sus presaberes acerca de este tema.</li> <li>3. Actividad con papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones ángulos durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.</li> </ol> <p><b>Imagen 4.</b> Pasos de la construcción de una mariposa en origami</p>			



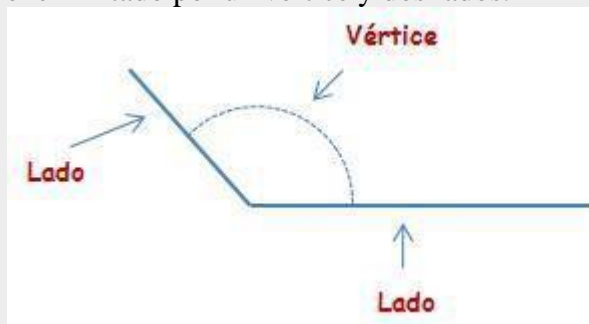
*Nota:* La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de la mariposa con la técnica del origami. *Fuente:* <http://es.origami-club.com/bug/butterfly2/butterfly2/index.html>

### Momento estructural

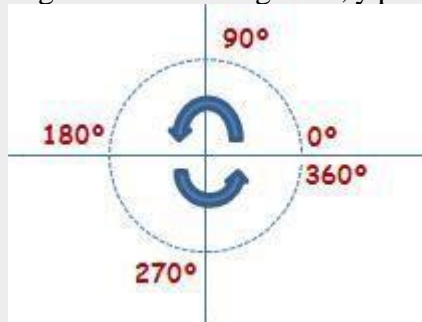
Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.

### Ángulos

El ángulo viene limitado por un vértice y dos lados.



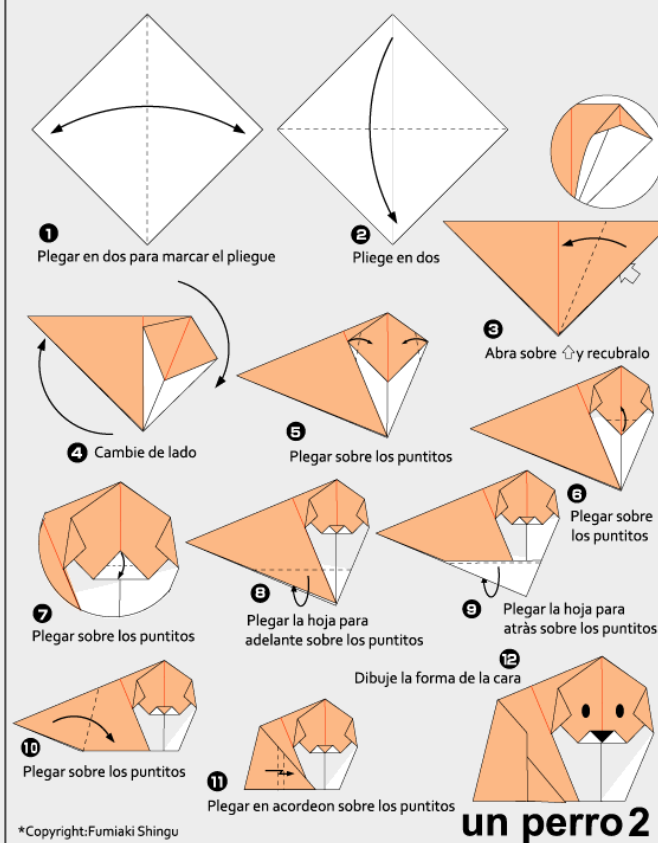
La amplitud de los ángulos se mide en grados, y puede ir desde  $0^\circ$  a  $360^\circ$



<b>Momento de ejercitación</b>	<p>Resolver las demás actividades propuestas en el taller para consolidar el conocimiento:</p> <p style="text-align: center;"><b>Medición de ángulos</b></p> <p>Plegado: mariposa</p> <p>1. Con plastilina y palitos, formar ángulos de: 90° 45° 180° 270° 360°</p> <p>2. Dibuja el reloj en cada caso, para representar las horas que se indican y escribe el ángulo que forman las manecillas horario y minuterero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12:15</li> <li>• 12:30</li> <li>• 12:45</li> <li>• 12:00</li> <li>• 2:20</li> <li>• 2:40</li> <li>• 1:50</li> <li>• 3:45</li> </ul> <p>3. Nombra todos los ángulos del plegado y mídelos con el transportador.</p> <p>6. El docente hace un resumen sobre las partes que componen un ángulo, sus amplitudes y uso del transportador para medirlo con el fin de concluir y despejar dudas e inquietudes a través de preguntas desde y hacia los estudiantes.</p>
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>1. Precisión en la medición de ángulos.</p> <p>2. Identificación correcta de tipos de ángulos (agudo, obtuso, recto, etc.).</p> <p>3. Aplicación adecuada de fórmulas y conceptos relacionados con la medición de ángulos.</p> <p>4. Resolución correcta de problemas que involucren la medición de ángulos.</p> <p>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</p> <p>6. Utilización correcta del instrumental de medición.</p>
<b>Retroalimentación:</b>	<p>Durante la ejecución de la actividad los estudiantes, se evidenció que los participantes no presentan un dominio conceptual de la noción de ángulo, esto dificultó la realización del componente práctico. Haciendo necesario una clase de refuerzo.</p>
<b>Recomendaciones:</b>	<p>Con miras a superar las dificultades presentadas en el ejercicio, es necesario realizar un ejercicio de fundamentación teórica como soporte al mismo. Lo anterior, sugiere que el docente privilegie la realización de ejercicios prácticos, con miras de favorecer la apropiación conceptual de la noción de ángulo. Sin duda, estos elementos claves en la construcción de figuras geométricas.</p>

<b>Nombre del docente:</b>	Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua
----------------------------	---

<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 5</b>	Clasificación de ángulos		<b>Tiempo:</b>	2 horas	
<b>Objetivo:</b>	Reconocer, categorizar y contrastar ángulos por su medida, utilizando el método del doblez con papel ("perro") y la creación de ángulos variados mediante círculos de papel, para luego medirlos empleando el transportador.				
<b>Competencia:</b>	Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.				
<b>Materiales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- Transportador</li> </ul>		<b>Número de participantes:</b>	22 estudiantes	
<b>Desarrollo de la actividad</b>					
<b>Momento de exploración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización y saludo.</li> <li>2. Se realiza el segundo punto del taller en donde se le dan círculos de papel a los estudiantes para que mediante dobleces formen diferentes amplitudes de ángulos y luego señalen que clase de ángulo es, de esta manera se identifica si los niños tienen nociones acerca de este tema.</li> <li>3. Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones ángulos y su clasificación durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.</li> </ol> <p><b>Imagen 5.</b> Pasos de la construcción de un perro en origami</p>				



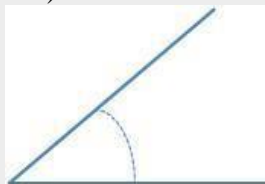
*Nota:* La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de la mariposa con la técnica del origami. Fuente: <http://es.origami-club.com/animal/dog2/dog2/index.html>

### Momento estructural

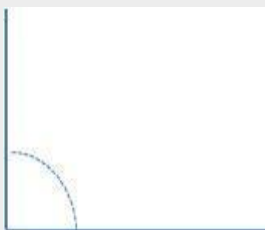
Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.

#### Clases de ángulos

Según la amplitud de los ángulos, estos se pueden clasificar en:  
*Agudo* (menos de 90 grados)



*Recto* (90 grados)

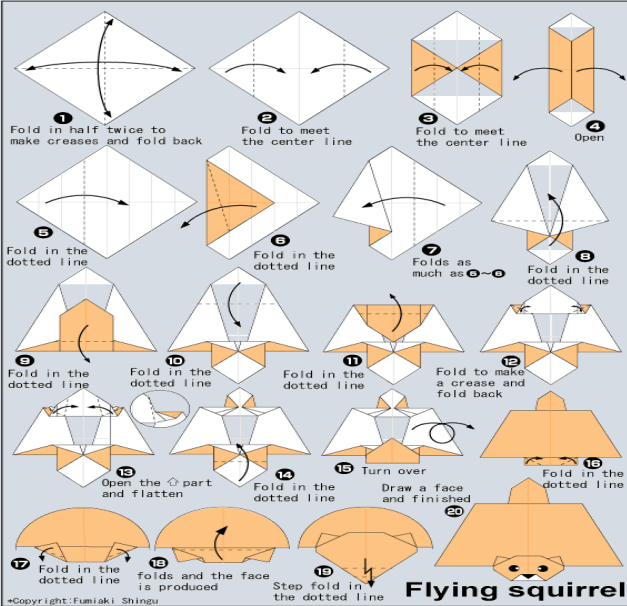


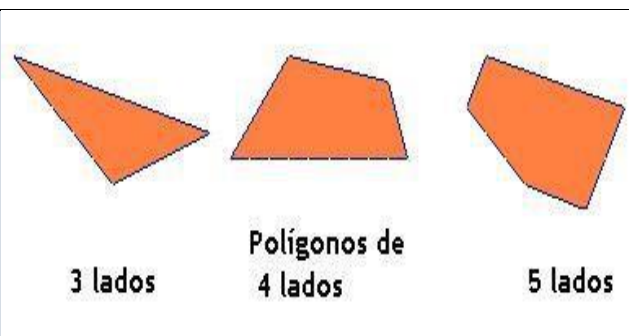
*Obtuso* (más de 90 grados)



	<p>El docente hace una conclusión sobre la clasificación de los ángulos según su amplitud y despeja dudas e inquietudes a través de preguntas desde y hacia los estudiantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de los diferentes tipos de ángulos (agudo, obtuso, recto, etc.).</li> <li>2. Diferenciación clara entre los distintos tipos de ángulos.</li> <li>3. Aplicación correcta de las reglas de clasificación de ángulos.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que impliquen la clasificación de ángulos.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente.</li> </ol>
<b>Criterios de evaluación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de los diferentes tipos de ángulos (agudo, obtuso, recto, etc.).</li> <li>2. Diferenciación clara entre los distintos tipos de ángulos.</li> <li>3. Aplicación correcta de las reglas de clasificación de ángulos.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que impliquen la clasificación de ángulos.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente.</li> </ol>
<b>Retroalimentación:</b>	Como resultado de la puesta en marcha de la actividad se pudo ver que los estudiantes no cuentan con información clara en torno a la clasificación de ángulos, lo cual dificultó la construcción y comprensión de figuras geométricas. Esto hace necesario, adelantar por parte del docente una actualización de tales conceptos, involucrando para ello, la realización de ejercicios prácticos.
<b>Recomendaciones:</b>	En aras de superar las dificultades presentadas en la ejecución del ejercicio, se sugiere avanzar en la fundamentación teórica del mismo, esto con el fin favorecer la comprensión del ejercicio desde su base conceptual y operativa.

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas			
		Dumar Alfredo Pérez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 6</b>		Polígonos		<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>		Identificar, construir y clasificar polígonos según el número de lados, vértices y ángulos y reconocerlos en el contexto a través de la observación de objetos del entorno.			
<b>Competencia:</b>	Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.				

<b>Materiales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- Regla.</li> </ul>	<b>Número de participantes:</b>	30 estudiantes
<b>Desarrollo de la actividad</b>			
<b>Momento de exploración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización y saludo.</li> <li>2. Se realiza el segundo punto del taller, en donde los estudiantes deben buscar objetos del salón de clases que represente para ellos polígonos e identifiquen que clase de polígono es al contar el número de lados que posee.</li> <li>3. Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones de polígonos durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.</li> </ol> <p><b>Imagen 5.</b> Pasos de la construcción de la ardilla voladora en origami</p>  <p><i>Nota:</i> La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de la ardilla voladora con la técnica del origami. <b>Fuente:</b> <a href="http://es.origami-club.com/animal/flying/flying/index.html">http://es.origami-club.com/animal/flying/flying/index.html</a></p>		
<b>Momento estructural</b>	<p>Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.</p> <p style="text-align: center;"><b>Polígonos</b></p> <p>La palabra polígono procede del griego. En griego, poli significa muchos y gonos significa lados.</p> <p>Polígono es una figura geométrica plana que está limitada por tres o más rectas y tiene tres o más ángulos y vértices.</p>		



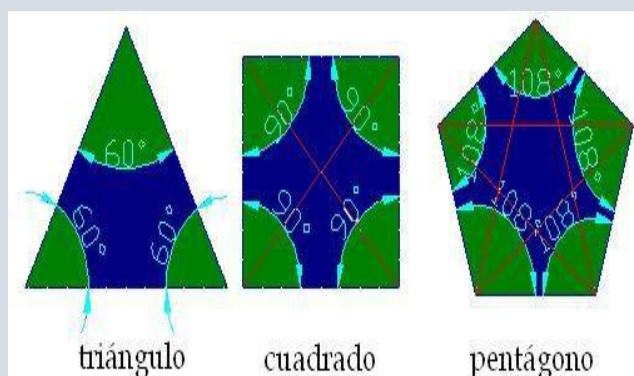
### Partes de un polígono

*Lados:* Son los segmentos que lo limitan.

*Ángulos interiores:* Los que forman dos lados contiguos (color verde).

*Vértices:* Los puntos donde coinciden dos lados.

*Diagonales:* las rectas que unen dos vértices que no sean consecutivos (color rojo).



### Clases de polígonos:

1. Según sus lados:

Número de lados	Nombre del polígono
1	no existe
2	no existe
3	triángulo
4	cuadrilátero
5	pentágono
6	hexágono
7	heptágono
8	octógono
9	eneágono
10	decágono
11	endecágono
12	dodecágono
13	tridecágono

14	tetradecágono
15	pentadecágono
16	hexadecágono
17	heptadecágono
18	octodécágono
19	eneadecágono
20	isodécágono
30	triacontágono
40	tetracontágono
50	pentacontágono
60	hexacontágono
70	heptacontágono
80	octacontágono
90	eneacontágono
100	hectágono
106	megágono
10100	googólono

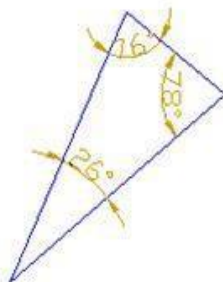
#### *Sus ángulos:*

Pueden ser cóncavos y convexos.

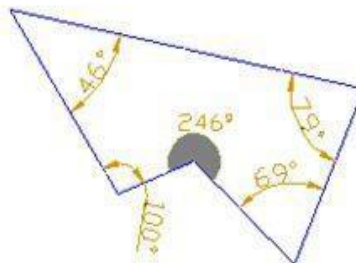
Un ángulo convexo vale menos de  $180^\circ$  o dos rectos y un cóncavo más de  $180^\circ$  o dos rectos.

Un polígono es convexo cuando sus ángulos valen menos de  $180^\circ$ .

Un polígono es cóncavo cuando tiene, por lo menos, un ángulo cóncavo o mayor que  $180^\circ$ .



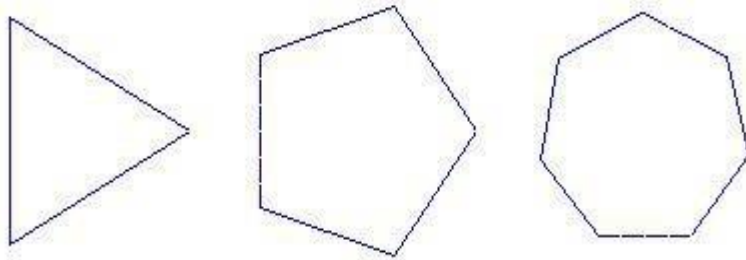
Polígono convexo por tener TODOS sus ángulos convexos, es decir, menores que  $180^\circ$



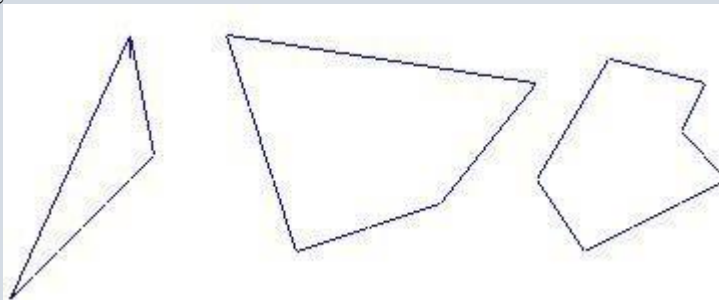
Polígono cóncavo por tener UN ÁNGULO mayor que  $180^\circ$

#### *Igualdad de lados y ángulos:*

Cuando un polígono tiene sus *LADOS Y ÁNGULOS* iguales se llaman polígonos *REGULARES*.



Si los lados y ángulos no tienen la misma medida se llaman polígonos *IRREGULARES*.



Resolver las demás actividades propuestas en el taller para consolidar el conocimiento.

### Momento de ejercitación

#### Plegado: ardilla voladora

1. Busca objetos en el salón y cuenta sus lados y di que clase de polígonos son.

2. Observa la ardilla voladora y responde con un número.

El cuerpo tiene: \_\_\_\_\_ lados, \_\_\_\_\_ vértices, \_\_\_\_\_ ángulos y diagonales y se llama \_\_\_\_\_

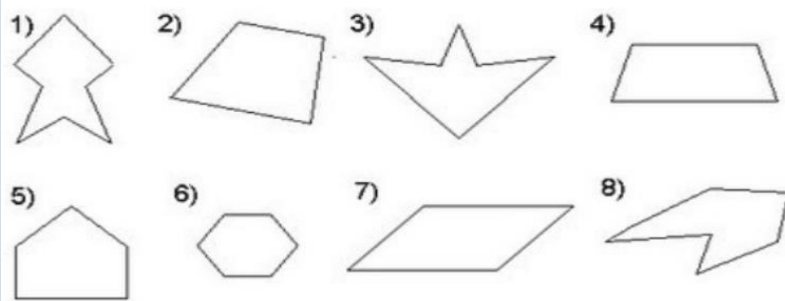
La cara de la ardilla voladora tiene:

\_\_\_\_\_ lados, \_\_\_\_\_ vértices, \_\_\_\_\_ ángulos y diagonales y se llama \_\_\_\_\_

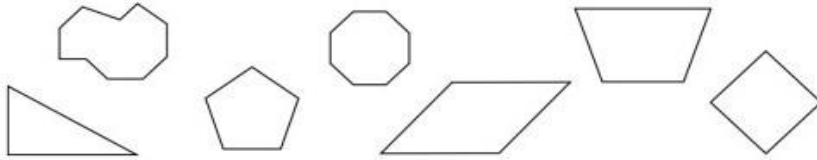
Las orejas de la ardilla voladora tienen: \_\_\_\_\_ lados, \_\_\_\_\_ diagonales y se llaman \_\_\_\_\_ vértices, \_\_\_\_\_ ángulos.

La cola con el cuerpo de la ardilla voladora tiene: \_\_\_\_\_ lados, \_\_\_\_\_ vértices, \_\_\_\_\_ ángulos, \_\_\_\_\_ diagonales y se llama \_\_\_\_\_

Clasifica cada polígono como cuadrilátero, pentágono, hexágono u octágono.



Colorea.

	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <span style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 5px;">rojo</span> Polígonos regulares         </div> <div style="text-align: center;"> <span style="background-color: #2196f3; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 5px;">azul</span> Polígonos irregulares         </div> </div>  <p>8. El maestro hace un resumen acerca de los polígonos, mencionando las características y propiedades de cada polígono, y su clasificación según los diferentes atributos, luego se despejan dudas e inquietudes a través de preguntas desde y hacia los estudiantes.</p>
<b>Criterio de evaluación:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de los diferentes tipos de polígonos (triángulos, cuadriláteros, pentágonos, etc.).</li> <li>2. Diferenciación clara entre los distintos tipos de polígonos.</li> <li>3. Aplicación correcta de las propiedades y características específicas de cada tipo de polígono.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que involucren polígonos.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente.</li> </ol>
<b>Retroalimentación:</b>	<p>Durante la implementación de la secuencia didáctica se observó, que los estudiantes han ido avanzando en la identificación y clasificación de los diferentes ángulos y figuras geométricas, mostrando la pertinencia del uso del origami como recurso pedagógico.</p>
<b>Recomendaciones:</b>	<p>Se recomienda seguir avanzando en el uso del origami como herramienta didáctica, dado que despierta el interés de los estudiantes hacia la exploración de nuevas construcciones geométricas, que, a su vez, afinan sus habilidades y destrezas en relación al plegado de papel y por extensión con el manejo de nociones básicas de geometría.</p>

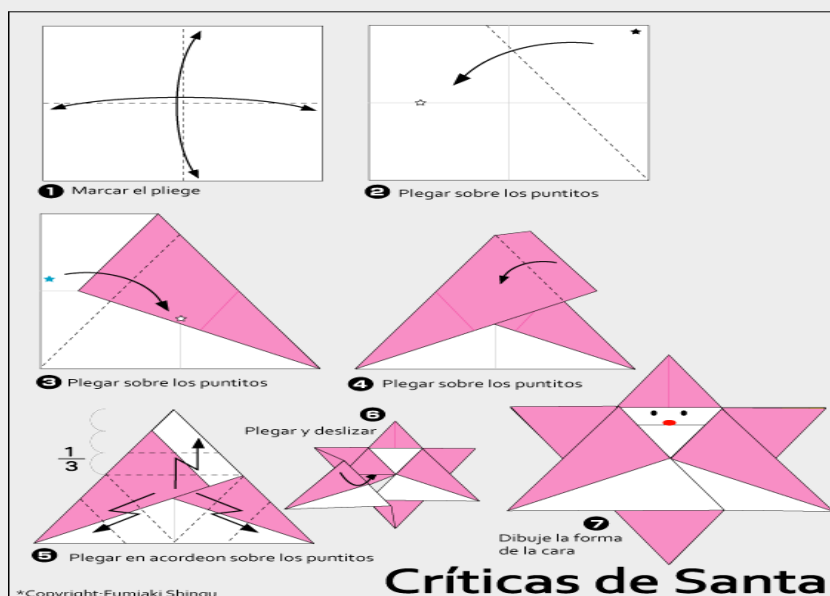
<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 7</b>		Clasificación de triángulos.		<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>		Identificar, comparar y clasificar triángulos según sus componentes (lados, ángulos, vértices) y características.			
<b>Competencia:</b>		Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.			
<b>Materiales:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de papel iris.</li> <li>- Fotocopias del taller.</li> <li>- Marcadores.</li> <li>- transportador.</li> <li>- Regla.</li> </ul>		<b>Número de participantes:</b>	27 estudiantes

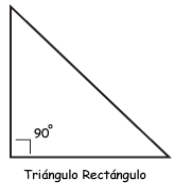
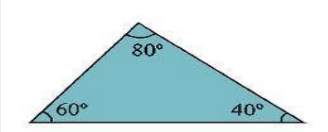
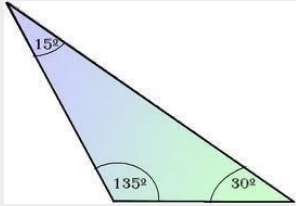

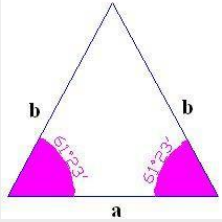
### Desarrollo de la actividad

#### Momento de exploración

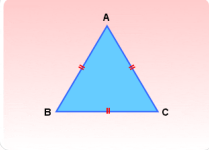
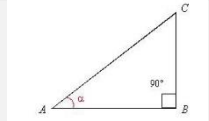
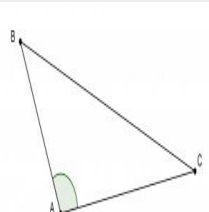
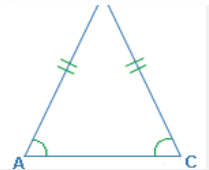
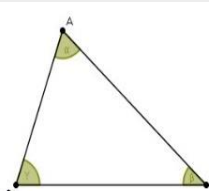
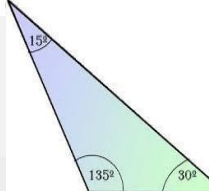
1. Organización y saludo.
2. Se les pide a los estudiantes que formen diferentes triángulos con los lápices y colores que tengan en su cartuchera y describan de manera oral las semejanzas y diferencias de estas figuras.
3. Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones triángulos y su clasificación durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.

**Imagen 7.** Pasos de la construcción de la crítica de santa en origami



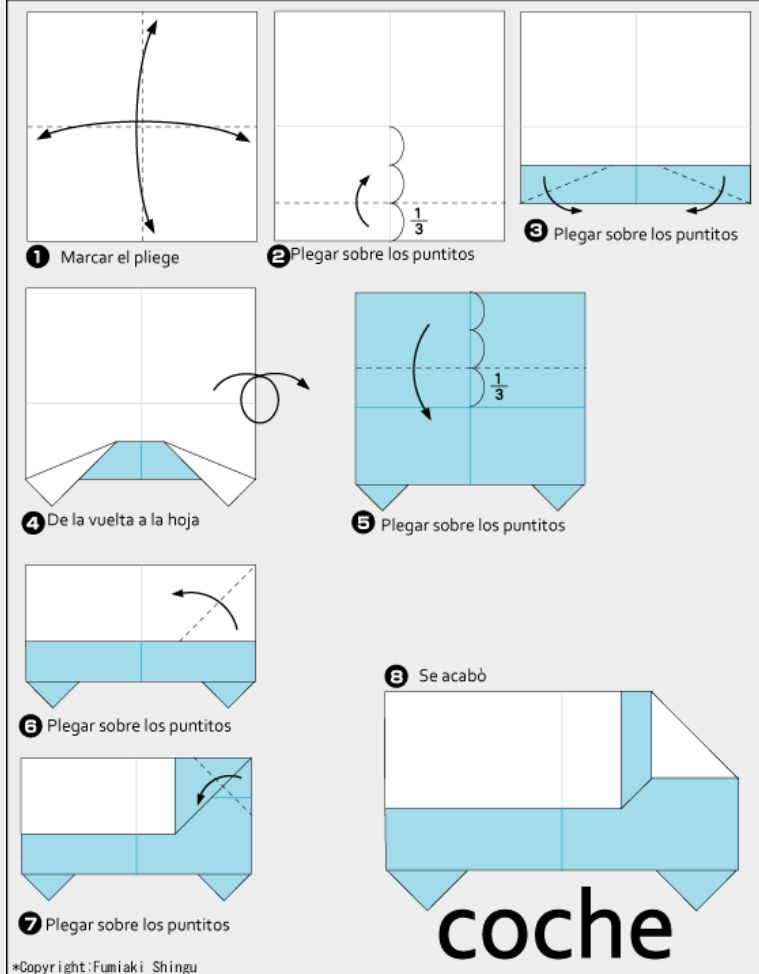
	<p><i>Nota:</i> La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de la ardilla voladora con la técnica del origami. Fuente: <a href="http://es.origami-club.com/xmas/santastar/santastar/index.html">http://es.origami-club.com/xmas/santastar/santastar/index.html</a></p>
<p><b>Momento estructural</b></p>	<p>Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.</p> <p style="text-align: center;"><b>Clasificación de triángulo</b></p> <p>Según sus ángulos:</p> <p>1) Triángulos rectángulos si tienen <i>UN</i> ángulo recto.</p> <div data-bbox="857 495 1044 680" style="text-align: center;">  </div> <p>2) Triángulos acutángulos si tienen <i>TRES</i> ángulos agudos (menores de 90°).</p> <div data-bbox="802 697 1127 827" style="text-align: center;">  </div> <p>3) Triángulos obtusángulos si tienen <i>UN</i> ángulo obtuso (más de 90°).</p> <div data-bbox="824 869 1117 1073" style="text-align: center;">  </div> <p>Según sus lados:</p> <p><i>Triángulos equiláteros:</i> Son los triángulos cuyos tres lados son iguales:</p> <div data-bbox="594 1209 1382 1472" style="text-align: center;">  </div> <p>2. Triángulos isósceles: son triángulo con dos lados iguales.</p> <div data-bbox="878 1556 1097 1776" style="text-align: center;">  </div>



	<b>Acutángulo</b>		<b>Tienen un ángulo obtuso</b>
	<b>Obtusángulo</b>		Tienen dos lados que miden igual
	<b>Isósceles</b>		Tienen todos sus ángulos agudos
	<b>Rectángulo</b>		Tienen un ángulo recto
	<b>Escaleno</b>		Tienen todos sus lados de diferente medida
	<b>Equilátero</b>		Tienen todos los lados de igual medida
<b>Criterios de evaluación:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de los diferentes tipos de ángulos, como agudos, obtusos, rectos, llanos y completos.</li> <li>2. Diferenciación clara entre los distintos tipos de ángulos, demostrando comprensión de sus características y medidas.</li> <li>3. Aplicación correcta de las reglas de clasificación de ángulos, mostrando la capacidad de clasificarlos de manera adecuada.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que impliquen la clasificación de ángulos, tanto en situaciones teóricas como prácticas.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos, utilizando un lenguaje preciso y comprensible.</li> <li>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente, demostrando un dominio del vocabulario específico relacionado con los ángulos.</li> </ol>		

<b>Retroalimentación:</b>	Con miras a asegurar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se retomó dar las instrucciones sobre el manejo de instrumentos para la medición de los ángulos como son la regla y la calculadora.
<b>Recomendaciones:</b>	En aras de garantizar el desarrollo de las competencias matemáticas, se sugirió tanto a los estudiantes como a la IE, contar con los recursos didácticos que requeridos para el desarrollo del temario de geometría.

<b>Nombre del docente:</b>		Jaime Andrés Rubio Salas Dumar Alfredo Pérez Achagua			
<b>Asignatura:</b>	Matemáticas	<b>Grado:</b>	Octavo 8°-03	<b>Fecha:</b>	Segundo semestre 2022
<b>Secuencia didáctica 8</b>		Clasificación de cuadriláteros		<b>Tiempo:</b>	2 horas
<b>Objetivo:</b>		Identificar, comparar y clasificar cuadriláteros según sus componentes (lados, ángulos, vértices) y características.			
<b>Competencia:</b>	Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).				
<b>Materiales:</b>	Block iris Colbon Tijeras Reglas Lápiz Borrador Cuaderno			<b>Número de participantes:</b>	30 estudiantes
<b>Desarrollo de la actividad</b>					
<b>Momento de exploración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Organización y saludo.</li> <li>Se invita a los estudiantes a mencionar objetos comunes que representen cuadriláteros e identifiquen qué clase de cuadrilátero es.</li> <li>Actividad con origami o papiroflexia: A cada niño se le entrega un cuadrado de papel iris y junto a la profesora van construyendo el plegado siguiendo una serie de instrucciones en las que se van introduciendo las nociones de cuadriláteros y su clasificación durante su desarrollo. Luego se decora el resultado final y se pega en el taller para realizar las posteriores actividades de afianzamiento.</li> </ol> <b>Imagen 8.</b> Pasos de la construcción de un coche en origami.				



*Nota:* La imagen muestra el paso a paso en la elaboración de un coche con la técnica del origami. Fuente: <http://es.origami-club.com/easy/car/car/index.html>

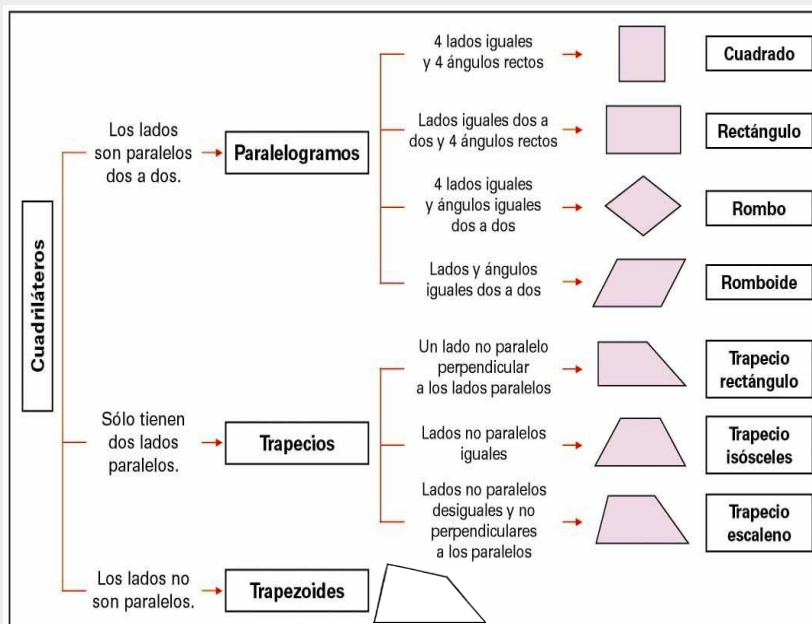
### Momento estructural

Presentación de la temática mediante una guía de conceptos e ilustraciones para profundizar el tema.

#### Cuadriláteros

La suma de todos los ángulos interiores de un cuadrilátero es igual a  $360^\circ$ . También en los cuadriláteros tenemos: lados, vértices, ángulos y diagonales: Todo cuadrilátero tiene 4 lados, 4 vértices, 4 ángulos y dos diagonales.

**Imagen 9.** Mapa mental clasificación de los cuadriláteros.



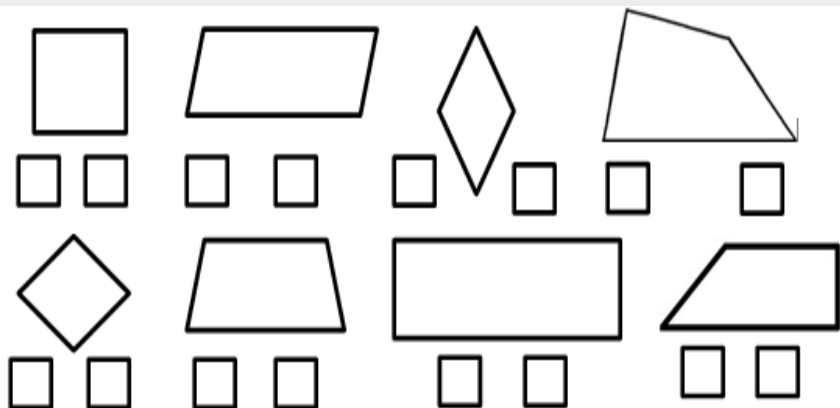
(González, 2012). Clasificación de los cuadriláteros. Fuente: <http://quintoalameda.blogspot.com.co/2012/05/clasificacion-de-cuadrilateros-esquema.html>



















**Momento de ejercitación**

**Plegado: el carro**

1. Señala en el plegado los cuadriláteros que encuentres y escribe su nombre.
2. Colorea los paralelogramos con azul y los no paralelogramos con rojo. Después escribe el nombre de cada cuadrilátero siguiendo esta clave:

P=paralelogramo    NP= No paralelogramo    C= cuadrado  
 R= rectángulo    Rb= rombo    Rd=romboide    T=trapezio  
 Tz= trapezoide



	<p>3. Completa la tabla.</p> <table border="1" data-bbox="565 268 1398 747"> <thead> <tr> <th></th> <th>Número de lados paralelos</th> <th>Número de ángulos iguales</th> <th>Número de ángulos rectos</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Se hace una conclusión final acerca de las características y propiedades de cada cuadrilátero, aludiendo a las diferencias y semejanzas entre ellos y despejando dudas e inquietudes a través de preguntas desde y hacia los estudiantes.</p>		Número de lados paralelos	Número de ángulos iguales	Número de ángulos rectos	Nombre																														
	Número de lados paralelos	Número de ángulos iguales	Número de ángulos rectos	Nombre																																
																																				
																																				
																																				
																																				
																																				
																																				
<b>Criterios de evaluación:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación precisa de los diferentes tipos de cuadriláteros (paralelogramos, trapecios, rombos, etc.).</li> <li>2. Diferenciación clara entre los distintos tipos de cuadriláteros.</li> <li>3. Aplicación correcta de las propiedades y características específicas de cada tipo de cuadrilátero.</li> <li>4. Resolución adecuada de problemas que involucren cuadriláteros.</li> <li>5. Explicación clara y coherente de los conceptos aprendidos.</li> <li>6. Utilización correcta de la terminología correspondiente.</li> </ol>																																			
<b>Retroalimentación:</b>	<p>Validadas cada una de las competencias asociadas al desarrollo del pensamiento matemático, y en particular a aquellas relacionadas con el ítem geométrico y espacial, surtida la actividad se procedió a aclarar algunos conceptos y despejar aquellas dudas surgidas durante la realización de la actividad llevada a cabo en el aula de clase.</p>																																			
<b>Recomendaciones:</b>	<p>Se sugiere que, con miras a avanzar en la apropiación del temario de geometría, los docentes asuman una actitud más abierta, reflexiva y de colaboración en la construcción del saber, implementando para ello, estrategias pedagógicas y recursos educativos que como en el caso del origami, permiten no solo estimular la creatividad en los estudiantes, sino también generar nuevos abordajes por parte del docente en su tarea de transmitir el conocimiento y acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje.</p>																																			