

La Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas en Aulas Hospitalarias



Jaime Camilo Mejía Capote y
Brayan Alexander Muñoz de la Cruz

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Licenciatura en Matemáticas
Popayán
2024

La Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas en Aulas Hospitalarias

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Jaime Camilo Mejía Capote

Brayan Alexander Muñoz de la Cruz

Director:

Dr. Aldo Iván Parra Sánchez

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Matemáticas

Popayán

2024

Nota de Aceptación

Coordinadora del programa: _____

Dra. Gabriela Inés Arbeláez Rojas

Jurado:  _____

Dr. Hilbert Blanco Álvarez

Director de Práctica Pedagógica: _____

Dr. Aldo Iván Parra Sánchez

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 07 de junio de 2024

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas que han sido una fuente de apoyo constante en nuestras vidas. Agradecemos a nuestros padres por su amor y dedicación incansable. A nuestros amigos, por su compañía y ánimo en los momentos difíciles. A nuestros maestros, por su sabiduría y orientación en nuestro proceso universitario. A nuestra familia, por su cariño incondicional y constante apoyo e inspiración. A todos ustedes, les dedicamos este trabajo con profundo agradecimiento y afecto.

Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera han contribuido a este proyecto. A nuestras familias, por su apoyo incondicional. A nuestros amigos y compañeros, por su comprensión y aliento durante todo el proceso. También quiero agradecer a nuestros profesores y mentores, cuya orientación y sabiduría han sido invaluable para nosotros. Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todas las personas que participaron en este estudio y compartieron generosamente su tiempo y conocimientos. Sin su colaboración, este trabajo no habría sido posible. Gracias a todos por ser parte de este viaje.

Tabla de contenido

Índice de Tablas	9
Índice de Figuras.....	10
Lista de Anexos.....	11
Resumen.....	12
Abstract	13
Introducción	14
Contexto.....	17
Justificación	21
Antecedentes	24
Problema	27
Objetivos	27
Objetivo General	27
Objetivos Específicos	27
Marco Teórico.....	28
La gamificación.....	28
El uso de las Tics en la gamificación	28
La sociomatemática.....	29

Los tipos de pensamientos matemáticos	32
Recursos o materiales didácticos.....	33
Marco metodológico.	35
Resultados obtenidos	47
Resultados sobre las entrevistas a estudiantes.....	47
Relación frustración y grados escolares	47
Relación gusto por la matemática con tipo de clase	49
Relación tipo de clase con estrategia de aprendizaje.....	51
Observaciones cualitativas	52
Adherencia de las normas sociomatemáticas.	52
Discusión de resultados.....	55
Ejemplos y testimonios	59
Entrevista retroalimentación - feedback	59
Entrevista al personal del hospital.....	61
Relación frustración y grados escolares	62
Relación gusto por las matemáticas con tipo de clases	64
Relación tipo de clases con estrategia de aprendizaje.....	65
Análisis de adherencias a normas sociomatemáticas	67
Análisis de actividades	70
Conclusiones	73

Recomendaciones	78
Referencias.....	79
Anexos	83

Índice de Tablas

Tabla 1	18
Tabla 2	39
Tabla 3	40
Tabla 4	54

Índice de Figuras

Figura 1	18
Figura 2	19
Figura 3	20
Figura 4	35
Figura 5	45
Figura 6	45
Figura 7	48
Figura 8	49
Figura 9	50
Figura 10	51
Figura 11	62
Figura 12	63
Figura 13	65
Figura 14	66
Figura 15	66
Figura 16	72

Lista de Anexos

Anexo A Acercamientos iniciales	83
Anexo B Convenio	86
Anexo C Permiso de grabación	87
Anexo D Planeaciones	88
Anexo E Retroalimentaciones	89
Anexo F Diarios de campo	93
Anexo G Reja de análisis	94
Anexo H Creaciones individuales y grupales.....	95
Anexo I Entrevista personal del hospital.....	100
Anexo J Asistencia.....	101
Anexo K Control asistencia de practicantes.....	104

Resumen

En el presente documento de investigación titulado "La gamificación en la enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias" se analiza la combinación de estrategias de gamificación y sociomatemáticas para mejorar la enseñanza de las matemáticas en entornos hospitalarios. Se resalta la importancia de la social y el contexto en el aprendizaje matemático, especialmente en aulas hospitalarias donde los estudiantes pueden experimentar estrés o ansiedad. La gamificación se presenta como una herramienta efectiva para crear un ambiente educativo atractivo y motivador, utilizando elementos de juego como la competencia amistosa y niveles de dificultad progresivos para estimular el compromiso y la participación de los estudiantes. La integración de la gamificación con enfoques sociomatemáticos busca no solo mejorar la enseñanza de las matemáticas, sino también fomentar el bienestar emocional y el desarrollo académico de los estudiantes hospitalizados. Los objetivos del estudio abarcan la aplicación de estrategias de gamificación que promuevan aprendizajes dentro de normas sociomatemáticas, la integración de situaciones gamificadas en la enseñanza, la promoción de normas sociales en el aula hospitalaria y la recopilación de datos para obtener conclusiones desde la sociomatemática.

Palabras clave: Gamificación, Aulas hospitalarias, Sociomatemática, Motivación, Participación, Colaboración

Abstract

In this research document titled "Gamification in teaching mathematics in hospital classrooms" the combination of gamification and sociomathematical strategies is analyzed to improve the teaching of mathematics in hospital environments. The importance of social interaction and context in mathematical learning is highlighted, especially in hospital classrooms where students may experience stress or anxiety. Gamification is presented as an effective tool to create an attractive and motivating educational environment, using game elements such as friendly competition and progressive levels of difficulty to stimulate student engagement and participation. The integration of gamification with socio-mathematical approaches seeks not only to improve mathematics teaching, but also to promote the emotional well-being and academic development of hospitalized students. The objectives of the study cover the application of gamification strategies that promote learning within socio-mathematical norms, the integration of gamified situations in teaching, the promotion of social norms in the hospital classroom and the collection of data to obtain conclusions from socio-mathematics.

Introducción

La educación es un derecho básico para todas las personas, independientemente de sus circunstancias. En este sentido, el aula hospitalaria es fundamental para garantizar que los estudiantes inmersos en ella reciban una educación significativa y de calidad en el proceso médico. Sin embargo, enseñar matemáticas en un hospital presenta desafíos únicos debido a las circunstancias en las que se encuentran los estudiantes.

Este trabajo examina cómo enseñar matemáticas de manera efectiva y significativa en las aulas de los hospitales, teniendo en cuenta las necesidades educativas y emocionales de los educandos. Se recomienda una combinación de juegos y enfoques sociomatemáticos para crear un entorno de aprendizaje estimulante y motivador.

La investigación se centra en el diseño e implementación de estrategias de enseñanza de las matemáticas en el entorno de un aula hospitalaria, con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y apoyar el bienestar emocional de los estudiantes en situación de hospitalización. En este contexto, se exploran diversas herramientas pedagógicas, como la gamificación y el uso de materiales manipulativos, con el fin de adaptar las prácticas educativas a las necesidades particulares de los estudiantes. Además, se analizan los efectos de estas estrategias en la participación activa de los estudiantes y su capacidad para enfrentar desafíos matemáticos, brindando así un enfoque integral que aborda tanto aspectos académicos como emocionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La gamificación es una estrategia de instrucción que utiliza elementos y mecanismos de juegos para promover el compromiso, la participación y el aprendizaje activo de los estudiantes. Al aplicar la gamificación a la enseñanza de las matemáticas en el aula del hospital, el objetivo

es transformar la actividad de aprendizaje en una experiencia divertida e interactiva. Los estudiantes enfrentan desafíos matemáticos, resuelven problemas y logran metas a través de una competencia amistosa, niveles de dificultad progresivos y recompensas. Este enfoque ayuda a los estudiantes a mantenerse interesados en las matemáticas y a superar cualquier obstáculo emocional o de salud que pueda surgir.

La sociomatemática enfatiza la importancia de la interacción social y el contexto en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. También reconoce que el conocimiento matemático se establece en la cooperación y los estudiantes pueden beneficiarse de la interacción entre pares, maestros y otros profesionales de la salud. En las aulas hospitalarias, se promueve la colaboración y el trabajo en grupo, permitiendo que los estudiantes discutan y compartan ideas que promuevan la construcción social del conocimiento matemático. Además, la sociomatemática, busca integrar situaciones y problemas matemáticos relevantes a las experiencias y situaciones de los estudiantes para que puedan relacionar los conceptos matemáticos con su realidad y aumentar su motivación.

Se espera que un enfoque integrado por la sociomatemática y la gamificación ayude a mejorar la calidad y relevancia de la educación matemática en los hospitales, brindando a sus pacientes una educación que promueva su bienestar emocional y desarrollo académico.

Con el objetivo de comprender cómo estas intervenciones pueden contribuir al bienestar y desarrollo educativo de los estudiantes en situaciones de hospitalización, se busca analizar el papel de las normas sociales y sociomatemáticas en la implementación de estrategias de enseñanza centradas en el estudiante. Además, se busca recopilar datos empíricos con

actividades de gamificación, entrevistas y retroalimentaciones para obtener conclusiones y recomendaciones que contribuyan a mejorar la práctica educativa en este contexto.

El trabajo presenta los resultados obtenidos durante la intervención, incluyendo datos cuantitativos como las creaciones individuales y cualitativos como ejemplos y testimonios del personal del hospital y de los participantes.

Contexto

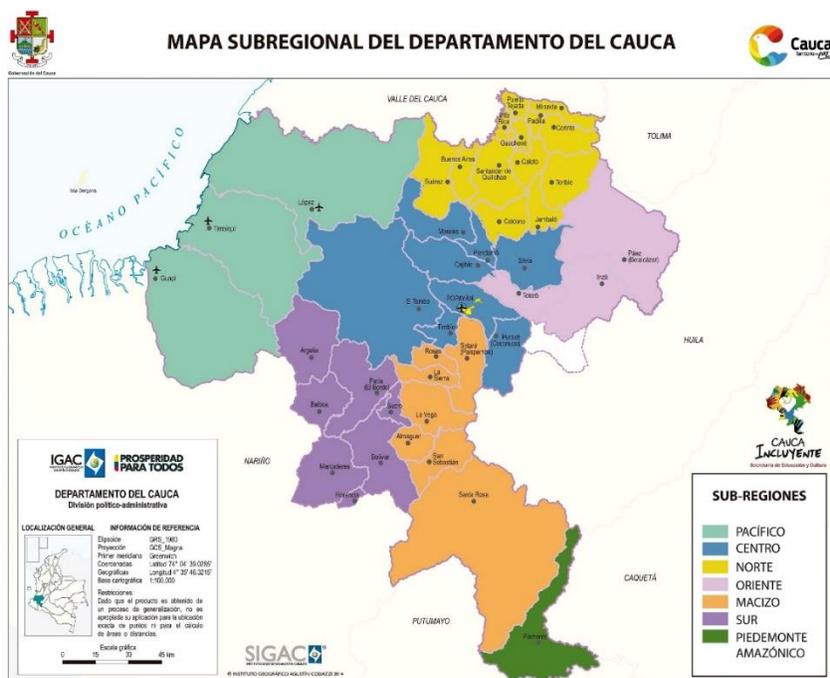
El estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario San José de Popayán, ubicado en la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, Colombia. Este hospital es una institución de referencia en la región y cuenta con una unidad de pediatría donde se atienden niños y adolescentes que requieren atención médica especializada. La elección de la población para la intervención en el aula, consideró a los pacientes pediátricos hospitalizados tanto de estadías cortas como prolongadas, que se encontraban en condiciones que permitieran su participación activa en las actividades educativas. Se seleccionaron pacientes que estaban en recuperación y cuyos médicos autorizaron su participación en el aula hospitalaria. Además, se consideraron aspectos como la disposición para participar, edad, región, ciudad, y las condiciones emocionales de los pacientes. La muestra incluyó a niños y adolescentes de diferentes grados escolares, desde primaria hasta bachillerato, con el objetivo de obtener una perspectiva amplia sobre la experiencia de aprendizaje en el contexto hospitalario.

Para determinar la región de los educandos se tuvo en cuenta el mapa del departamento del Cauca, en su división político-administrativo junto con la información suministrada en los acercamientos iniciales (ver anexo A)

La imagen de la división política administrativa del departamento del Cauca por zonas se obtuvo del sitio web oficial de la Secretaría de Educación del Cauca (<https://sedcauca.gov.co/la-secretaria/dependencias/planeacion-educativa/mapa-del-cauca/>). Esta página proporciona información detallada sobre la organización territorial del departamento, lo cual fue relevante para contextualizar el estudio realizado en el ámbito educativo de la región.

Figura 1

División política administrativa departamento del Cauca



En este orden de ideas se definen las siguientes zonas: Pacífico, Centro, Norte, Sur, Oriente, Macizo y Piedemonte Amazónico

Tabla 1

Organización por zonas del departamento del Cauca

Zonas	Municipio	Número de estudiantes
Centro	Popayán	7
Centro	Calibío	1
Centro	Cajibío	1
Centro	Puracé	3
Norte	Caldono	2

Norte	Mondomo	1
Centro	Silvia	1
Centro	Morales	2
Sur	Balboa	1
Pacifico	Timbiquí	1
Oriente	Inza	1
Sur	El bordo	1
Sur	Mercaderes	1
Sur	Bolívar	1
Macizo	Rosas	2
Sur	Argelia	1
Venezuela	Venezuela	1

Nota: Esta tabla muestra la zona de origen de los pacientes ingresados en el aula hospitalaria.

El Hospital Universitario San José de Popayán es un hospital de tercer nivel, ubicado en la carrera 6 # 10N – 142

Figura 2

Mapa Hospital San José



El Hospital cuenta con su dependencia de humanización y relación docencia-servicio, a los cuales se acudió para el desarrollo de esta práctica.

Para el ingreso a las instalaciones del Hospital se nos proporcionó un carnet a cada practicante.

Se realizaron diferentes visitas durante el desarrollo de la práctica para trabajar conjuntamente en la logística de actividades tanto con el personal de docencia y servicio como con el de humanización.

Figura 3

Carnet relación docencia-servicio



Justificación

El presente trabajo se justifica por la necesidad de abordar de manera integral la enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias, tomando en cuenta los enfoques de la gamificación y la sociomatemática. La educación es un derecho fundamental reconocido en la declaración universal de los derechos humanos en su artículo 26, el cual, sostiene que: “toda persona tiene derecho a la educación”. Tal como aquellas personas a las cuales se les ve truncado su formación académica, por lo cual trabajar con ellos contribuye a una necesidad latente en la sociedad, además como plantea Cajango y Sales (s.f): “asume fundamental importancia para la efectividad en el seguimiento pedagógico a estos estudiantes la formación necesaria de profesores de diferentes áreas de conocimiento y componentes curriculares, incluyendo graduados en matemáticas o pedagogos que enseñan matemáticas.” (p. 7). Resulta importante que la formación de los profesionales que actúan en los procesos de enseñanza-aprendizaje sea de pedagogos expertos en el área, ya que trabajar con personas que enfrentan obstáculos en su formación académica es una necesidad social. Asimismo, el derecho a la igualdad, consagrado en el artículo 13 de la Constitución Política, respalda el derecho a la educación de todos los estudiantes, incluidos aquellos en condiciones de salud. En este contexto, el objetivo del trabajo es abordar el desafío de enseñar matemáticas en aulas hospitalarias, reconociendo que los estudiantes hospitalizados merecen una educación de calidad.

Según Izquierdo (2020), la gamificación puede ser especialmente beneficiosa en entornos de aulas hospitalarias, ya que ayuda a crear un ambiente más atractivo y motivador para los estudiantes que se encuentran en situaciones de enfermedad y estrés. La gamificación ofrece una estrategia de aprendizaje innovadora y motivadora que puede transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La combinación de elementos y mecánicas de juego, como

competencia amistosa, niveles de dificultad progresivos y premios, crea un ambiente divertido que fomenta el compromiso, la participación y el aprendizaje activo. Los juegos matemáticos pueden ayudar a los estudiantes a superar posibles barreras emocionales o de salud y mantenerlos interesados y motivados en el proceso de aprendizaje.

También se tiene que, la sociomatemática valora el papel que juega la interacción social y el contexto en el aprendizaje de las matemáticas. Esta perspectiva se vuelve aún más importante en el contexto del aula del hospital, ya que los estudiantes pueden sentirse aislados y desconectados de su contexto académico. Al fomentar la cooperación y el trabajo en grupo, los estudiantes tienen la oportunidad de compartir ideas, resolver problemas y desarrollar conocimientos juntos. Igualmente, la integración de situaciones y problemas matemáticos relacionados con sus experiencias y contextos hospitalarios les permite conectar los conceptos matemáticos con su realidad, haciendo el aprendizaje más relevante y significativo.

Al combinar la gamificación con la sociomatemática en el aula hospitalaria, se tiene como objetivo no solo mejorar la enseñanza de las matemáticas, sino también brindar una experiencia educativa holística que promueva el bienestar emocional y el desarrollo académico de los estudiantes. Al adaptar y diseñar estrategias y recursos pedagógicos basados en estos enfoques, se busca crear un entorno de aprendizaje estimulante y motivador que tenga en cuenta las necesidades educativas y emocionales de los estudiantes.

Así mismo, la existencia de la dependencia de humanización y el trabajo conjunto con docencia y servicio en triangulación con el área de pediatría justifican la realización de este trabajo que busca brindar consejos prácticos y apoyo teórico a los docentes y profesionales de la educación que trabajan en las aulas hospitalarias.

La colaboración entre la Universidad del Cauca y el Hospital Universitario San José de Popayán, a través de un convenio establecido (ver Anexo B), proporciona una oportunidad única para desarrollar e implementar estrategias educativas en el contexto hospitalario. Este convenio ofrece un marco institucional sólido que respalda la realización de proyectos de investigación y prácticas educativas centradas en la atención integral de los pacientes hospitalizados, incluyendo su desarrollo académico y bienestar emocional. La presente investigación se enmarca en esta colaboración interinstitucional, aprovechando los recursos y la experiencia de ambas instituciones para diseñar y evaluar intervenciones educativas basadas en la gamificación y la sociomatemática, que respondan a las necesidades específicas de los estudiantes en situación de hospitalización. Además, esta colaboración contribuye a fortalecer los lazos entre la comunidad académica y el sector de la salud, promoviendo una atención integral e interdisciplinaria a los pacientes pediátricos en el hospital.

Antecedentes

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias, es importante considerar los antecedentes históricos que han influido en su desarrollo. A nivel internacional, los esfuerzos por brindar educación a pacientes hospitalizados se remontan a principios del siglo XX, cuando se reconocieron los beneficios educativos para los niños que enfrentaban largas estancias en hospitales (Sánchez, 2004). En Colombia, la implementación de programas educativos en entornos hospitalarios ha sido promovida por instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales desde la década de 1980, con el objetivo de garantizar el derecho a la educación de los niños y jóvenes que se encuentran hospitalizados (Ortiz, 2018).

En el contexto internacional, países como Estados Unidos, Reino Unido y España han desarrollado programas educativos específicos para aulas hospitalarias, que incluyen la provisión de maestros especializados y recursos didácticos adaptados a las necesidades de los estudiantes (Hildreth, 2016; Kent et al., 2019). Estos programas han demostrado ser efectivos para mantener la continuidad educativa de los estudiantes hospitalizados y mitigar el impacto negativo de la enfermedad en su desarrollo académico (Cunningham et al., 2015).

Uno de los trabajos destacados en el panorama internacional es el de Gamificación en Aulas Hospitalarias de Ana Martín Izquierdo, aprobado el 01 de octubre de 2020, en el cual se hizo un proyecto educativo que propone el diseño de una plataforma digital, haciendo uso de las T.I.C; se llevó a cabo en el Hospital Universitario "La paz".

En Colombia, si bien los programas de educación hospitalaria son menos extendidos en comparación con otros países, se han realizado esfuerzos significativos para establecer aulas hospitalarias en diferentes instituciones de salud en todo el país, en el estudio de "La Formación

de Estudiantes para Profesor sobre Recursos Didácticos para la Diversidad” de Salgado (2015) se encontró que, los juegos permiten el reconocimiento de diversos tipos de representación, fomentan la socialización, aclaran dudas en relación con los temas tratados e identifican operaciones, entre otros beneficios. Sin embargo, el hallazgo más significativo radica en que los pacientes, al participar en estos juegos, temporalmente olvidan su condición de enfermedad. Asimismo, se identificó una metodología efectiva para abordar esta población, la cual consta de tres fases distintas: exploración, acción y análisis. Posteriormente, Salgado (2017) amplió este tema en su obra “Diseño e Implementación de Recursos Didácticos en la Clase de Matemáticas para un Aula Hospitalaria” en el cual se diseño y elaboro una serie de recursos didácticos, para ser utilizados en el aula hospitalaria de la Clínica Infantil Colsubsidio de Bogotá. Para finalmente culminar sus investigaciones con su tesis de maestría “La Sociomatemática en el Aula Hospitalaria” de Salgado (2017) donde se incorpora a la socio-matemática como una metodología para describir las posibles estrategias de enseñanza y aprendizaje en la Clínica Infantil Colsubsidio.

Organizaciones como el Ministerio de Educación Nacional y fundaciones como Make-A-Wish Colombia han colaborado en la implementación de programas educativos adaptados a las necesidades de los pacientes hospitalizados (MINEDUCACIÓN, 2017; Make-A-Wish Colombia, 2021). Estos programas suelen incluir la participación de maestros especializados en diferentes áreas, incluida las matemáticas, así como el uso de materiales didácticos y estrategias pedagógicas innovadoras para garantizar una experiencia educativa integral y significativa para los estudiantes en situación de enfermedad. Asimismo, la utilización de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas ha cobrado relevancia en los últimos años, ofreciendo nuevas

oportunidades para la exploración y comprensión de conceptos matemáticos de manera interactiva y dinámica (Rosenbaum, 2018; Freiman & Leshem, 2020)

En particular en el hospital San José el área de humanización se consolidó en el año 2013 y trabaja por cumplir tanto la misión y visión general del Hospital basando sus actividades en la recreación y el desarrollo integral de los pacientes.

En el sentido específico de las matemáticas no se han realizado intervenciones dentro del hospital, pero destacamos el trabajo de grado con mención de honor “Creación de un Rincón de Lectura en el área de Pediatría del Hospital Universitario San José” publicado en 1996 de Nubia Amparo Ortiz y María Guillermina Capote González, licenciadas en Literatura y Lengua Española.

Problema

¿Cómo adaptar y diseñar estrategias basadas en la gamificación y la socio-matemática para enseñar matemáticas de manera significativa en aulas hospitalarias, considerando las necesidades educativas y emocionales de los estudiantes?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar estrategias de gamificación en la enseñanza de las matemáticas en contextos de aula hospitalaria, que fomenten aprendizajes dentro de normas sociales, culturales, y sociomatemáticas

Objetivos Específicos

- Integrar situaciones y problemas gamificados en el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos hospitalarios.
- Implementar y promover la práctica de normas sociales y normas sociomatemáticas en el aula hospitalaria, con el fin de fomentar un ambiente de aprendizaje respetuoso e inclusivo.
- Alcanzar conclusiones y recomendaciones desde la sociomatemática, sobre la aplicación de estrategias de gamificación en la enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias.

Marco Teórico

El marco teórico del presente trabajo se basa en la integración de una estrategia metodológica como la gamificación y un componente teórico denominado sociomatemáticas. Para ello, se han tomado en consideración diversos autores y trabajos de investigación que abordan estos temas de manera complementaria.

La gamificación

La gamificación es un enfoque que utiliza elementos y mecánicas propios de los juegos en contextos no lúdicos, como la educación, con el fin de mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011). Este concepto se basa en la idea de que integrar características de los juegos, como desafíos, recompensas, narrativas y competencias, puede aumentar el interés y la participación de los estudiantes en actividades educativas, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y atractivo (Deterding et al., 2011).

Asimismo, para Educación 3.0 (2016, citado por Izquierdo., 2020):

Los objetivos fundamentales que se pretenden conseguir con la gamificación son tres: fidelización con el alumno al crear un vínculo con el contenido que se está trabajando, busca que la gamificación sea una herramienta contra el aburrimiento y sea capaz de motivarles y finalmente el último objetivo que se quiere alcanzar sería: optimizar y recompensar al alumno en aquellas tareas en las que no hay ningún incentivo más que el propio aprendizaje. (p. 11).

El uso de las Tics en la gamificación

El uso de las Tics en las aulas hospitalarias es ventajoso por varias razones, una de las cuales es que mantiene abierta la comunicación entre los estudiantes hospitalizados y sus

maestros, así como con sus compañeros de clase, lo cual es crucial para prevenir el aislamiento social y garantizar la continuidad académica mientras están en el hospital. También, las Tics brindan acceso a recursos educativos en línea, mejorando las oportunidades de aprendizaje y enriqueciendo los planes de estudios de las aulas hospitalarias. Estos recursos se pueden adaptar a las necesidades y habilidades de cada estudiante, lo que resulta en una educación flexible e individualizada. (Sánchez & Espinosa, 2015).

La sociomatemática

Para Salgado (2017), la sociomatemática es:

Una dimensión de la matemática, que propicia el aprendizaje solidario y colaborativo. Nace de la cultura en el aula de Matemáticas y es el núcleo de la participación, guiado al qué hacer y cómo hacerlo. Esta dimensión permite al estudiante sentirse libre de jugar, explorar y crear su propio conocimiento y la construcción de significados compartidos, estructurados desde los pensamientos matemáticos. Los pensamientos matemáticos, son la estructura de la enseñanza de la matemática, en Colombia, cuya estructura permite al docente, orientar los conceptos a impartir, de acuerdo a la edad y grado escolar de cada educando y su conexión con las situaciones de la vida cotidiana, tales como medir, interpretar datos numéricos, representar cantidades, identificar figuras geométricas, entre otras.” (p. 35).

Basado en la noción de que el aprendizaje matemático es un proceso social y culturalmente mediado, el concepto de sociomatemática (desarrollado por Ernes Yackel y Paul Cobb), sostiene que el conocimiento matemático se construye a través de la participación activa en interacciones sociales y contextos culturales particulares, que el aprendizaje de las matemáticas no es un proceso individual y aislado, sino que se lleva a cabo a través de la

participación en actividades colaborativas y en la resolución conjunta de problemas matemáticos. En este enfoque, se da importancia al diálogo y a la interacción entre los estudiantes, donde se comparten ideas, se argumenta, se negocia y se construyen significados matemáticos. (Yackel & Cobb, 1996). Desde una perspectiva teórica, Yackel y Cobb se fundamentan en la teoría sociocultural de Vygotsky, quien postulaba que el aprendizaje se produce en el contexto de la interacción social y que el desarrollo cognitivo de los individuos está mediado por herramientas y signos culturales. La sociomatemática también se basa en la teoría de la actividad de Leóntiev, que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y que los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados en actividades significativas y auténticas. En este sentido, la sociomatemática se basa en la idea de que el aprendizaje de las matemáticas se nutre de la participación activa en actividades socialmente mediadas y de la interacción con otros.

Se menciona que, para Godino et al., (2009, citado por Salgado, 2017):

Las interacciones entre el docente y el educando frecuentemente se rigen por «obligaciones» o normas no explícitas: normas sociales y socio-matemáticas. Las normas sociales, dentro de las clases en el aula regular, son convenciones que se describen cómo: 1) colaborar unos con otros, 2) reaccionar socialmente ante un error o una indicación y 3) asumir la responsabilidad que la acción cooperativa conlleva.

Estas normas establecen pautas tanto para el desarrollo como para la interacción entre profesores y estudiantes durante la realización de actividades en el aula, fomentando que los estudiantes expliquen, justifiquen y argumenten en situaciones ideales. Estas normas sociales se experimentan diariamente en el aula a través de las acciones realizadas por los estudiantes.

Las reglas sociomatemáticas son reglas específicas que se aplican a las discusiones de matemáticas en el salón de clases y tienen un impacto en qué tan bien los estudiantes aprenden matemáticas. Algunas de estas reglas incluyen:

- **Justificación y explicación:** los estudiantes deben ser capaces de justificar y explicar sus respuestas y soluciones matemáticas de manera clara y convincente.
- **Respeto y escucha activa:** Los estudiantes deben respetar las ideas y opiniones de sus compañeros y escuchar activamente sus explicaciones y justificaciones.
- **Colaboración y trabajo en equipo:** Los estudiantes deben trabajar juntos y colaborar en la resolución de problemas matemáticos.
- **Uso de lenguaje matemático preciso:** Los estudiantes deben usar un lenguaje matemático preciso y claro para comunicar sus ideas y soluciones.
- **Autorreflexión y metacognición:** los estudiantes deben reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento y ser conscientes de sus propias estrategias y habilidades matemáticas.
- **Aceptación de la diversidad:** los estudiantes deben aceptar y valorar la diversidad de habilidades y perspectivas matemáticas en el aula. (Yackel & Cobb, 1996).

Estas normas sociomatemáticas son importantes para crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo en el aula de matemáticas. Al establecer y fomentar estas normas, los maestros pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades sociales y matemáticas, y a sentirse más motivados y comprometidos con el aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto las *normas sociales* se refieren a las expectativas y reglas generales de comportamiento en una sociedad, Por otro lado, las *normas sociomatemáticas* se refieren a las

expectativas y reglas específicas relacionadas con la actividad matemática en un entorno educativo y se enfocan en como las normas sociales y las interacciones influyen en el aprendizaje de las matemáticas. Estas normas pueden incluir la forma en que se espera que los estudiantes justifiquen sus respuestas, cómo se espera que trabajen en colaboración y cómo se espera que utilicen el lenguaje matemático de manera precisa.

Los tipos de pensamiento matemático

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia ha identificado varios tipos de pensamiento matemático fundamentales en su marco curricular. Estos incluyen el pensamiento numérico, el pensamiento espacial, el pensamiento variacional, el pensamiento métrico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento combinatorio (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

1. **Pensamiento numérico:** Hace referencia a la comprensión y manejo de los números, las operaciones y las relaciones numéricas. Permite interpretar y representar cantidades, resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con la cantidad.
2. **Pensamiento algebraico:** Se refiere a la capacidad de identificar y analizar patrones, establecer relaciones y generalizar a partir de situaciones particulares. Incluye el uso de símbolos y expresiones algebraicas para representar y resolver problemas.
3. **Pensamiento geométrico:** Implica la comprensión de las propiedades, formas y medidas de los objetos geométricos en el espacio. Permite analizar y representar figuras, realizar construcciones y resolver problemas relacionados con la geometría.
4. **Pensamiento estadístico y probabilístico:** Consiste en la capacidad de recolectar, organizar, analizar e interpretar datos, así como de comprender y aplicar conceptos

relacionados con la probabilidad. Permite tomar decisiones basadas en la información disponible y realizar predicciones.

5. El pensamiento métrico: Se centra en la medición de magnitudes y el uso de unidades de medida.

Recursos o materiales didácticos

Según Uicab (2009), los materiales didácticos son todos aquellos objetos que ayudan al alumno a tener un aprendizaje significativo, y que han ido ganando importancia en la educación, pues se ha dejado de lado el método de memorización forzada, optando por estimular los sentidos y la imaginación.

Para Godino, Batero y Font, los recursos didácticos pueden clasificarse en dos tipos: (como se citó en Uicab, 2009)

- Las ayudas al estudio: Son recursos que asumen parte de la función del profesor.
- Materiales manipulativos: Orientados en apoyar y potenciar el razonamiento matemático. En los materiales manipulativos se distinguen dos tipos, los “manipulativos gráfico-textuales-verbales”, que son aquellos en los que participa la percepción visual o auditiva, y los “manipulativos tangibles” que se trata de materiales u objetos físicos que los estudiantes pueden "sentir" o “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos, poniendo en juego la percepción táctil.

Estos recursos físicos posibilitan una interacción práctica y concreta de los estudiantes con los conceptos matemáticos, lo que simplifica su comprensión y retención. Al permitirles visualizar y manipular objetos físicos que representan conceptos abstractos, estos materiales facilitan la conexión entre ideas abstractas y experiencias tangibles, lo que potencia la

accesibilidad y significado de los conceptos. Además, al fomentar un enfoque activo del aprendizaje, los manipulativos tangibles involucran a los estudiantes en la resolución de problemas, experimentación con diversas configuraciones y exploración de relaciones matemáticas. Esto estimula su participación y compromiso con el tema, promoviendo así un proceso de aprendizaje más efectivo.

Por otro lado, algunas características de estos materiales manipulativos concretos para Uicab (2009) son:

- Tiene fuerte carácter exploratorio, lo que propicia un marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación y reflexión. Las limitaciones bien encauzadas que puede presentar un manipulativo, pueden generar la chispa para algunas discusiones en clase.
- A medida que los estudiantes trabajen con las herramientas concretas durante un tiempo considerable y desarrollen más y más el entendimiento de los conceptos matemáticos, hará que necesiten menos de estas herramientas, sirviendo así estas como un puente hacia el entendimiento de ideas abstractas.
- El material didáctico manipulable es un complemento, no un sustituto de otras representaciones (Báez y Hernández, 2002, como se citó en Uicab, 2009).

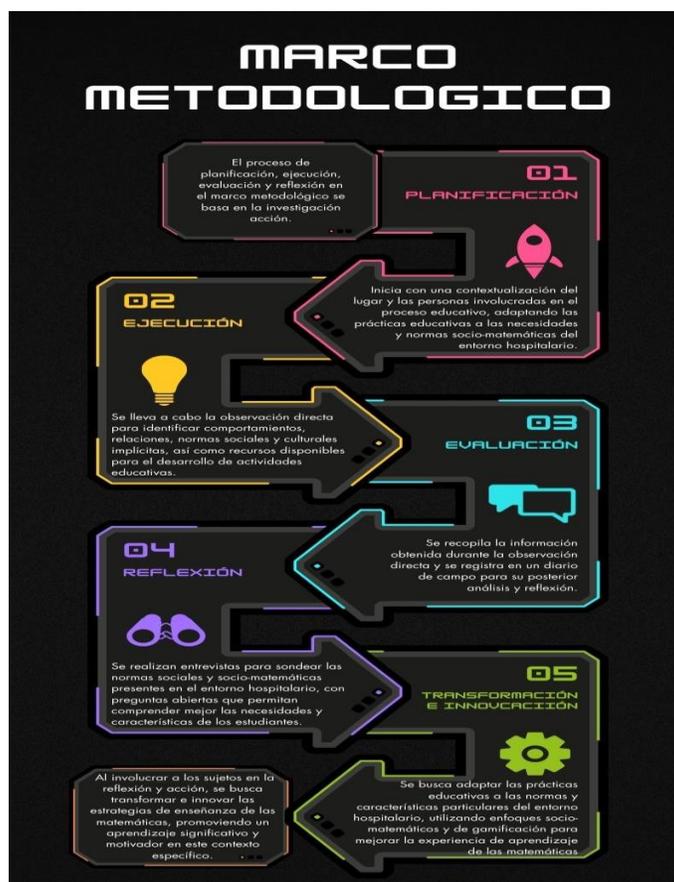
En este sentido, las ventajas de estos materiales manipulativos los posicionan como herramientas esenciales de respaldo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Marco metodológico.

El desarrollo de este trabajo está dado por la investigación acción, por el cual “construye un entendimiento del mundo desde la práctica desarrollada por los sujetos. Plantea una relación entre la teoría y la práctica, entre la reflexión y la acción. Metodológicamente dicho proceso se compone de la planificación, la ejecución, la evaluación y la reflexión; encaminada a la transformación e innovación de las prácticas educativas, en contextos hospitalarios particulares.” (Salgado, 2017, pág. 33). A continuación, presentamos una síntesis del proceso metodológico adelantado.

Figura 4

Proceso metodológico



En cuanto a los enfoques que guían la investigación, fueron la socio-matemática y la gamificación, por tanto el plan de trabajo que se llevó a cabo durante la investigación inició con una breve contextualización del lugar y las personas debido a que es de suma importancia adaptar el proceso educativo de acuerdo a las necesidades, como también a las normas que se plantean dentro de la socio-matemática (sociales, socio-matemáticas) y características particulares de los estudiantes que se encuentran recibiendo atención médica dentro del hospital universitario San José de Popayán.

El instrumento para realizar dicha contextualización se dio mediante dos técnicas: La primera denominada observación directa, la cual busca encontrar comportamientos, estados de ánimo, relaciones entre estudiantes, familiares y personal médico, encontrar normas sociales (horarios de los pacientes, aislamientos preventivo por diagnóstico, ingreso de objetos, entre otros), en pocas palabras, las reglas que se manejan dentro del hospital y normas culturales que están implícitas tanto en los estudiantes como personal médico, también se observar la infraestructura del lugar, determinar con qué recursos cuentan, y los materiales disponibles que sirvan para el desarrollo de las actividades, materiales que se pueden llevar dentro del aula, entre otros. La herramienta donde se plasmó toda la información recopilada fue en el diario de campo. La segunda fue mediante entrevistas que permitían realizar un sondeo para determinar tipos de normas tanto sociales como socio matemáticas, dentro de estas entrevistas que se hicieron en la fase introductoria, se encuentran las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es tu nombre?
- ¿Qué edad tienes?
- ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?

- ¿En qué colegio estudias?
- ¿Cómo son las clases de matemáticas en tu colegio?
- ¿Qué grado estas cursando actualmente?
- ¿Qué es lo más chévere de trabajar en equipo?
- ¿Qué hiciste cuando alguien te pidió ayuda en matemáticas? ¿Cómo lo ayudaste?
- ¿Qué estrategias te resultan más útiles para aprender matemáticas?
- ¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?
- ¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?
- ¿Qué es lo más difícil de hacer cuando estudias en el hospital?
- ¿Cómo te gustaría que fuera el ambiente de aprendizaje en el aula hospitalaria?
- ¿Qué te gustaría aprender?

Esta información fue registrada mediante las herramientas de video, audio y fotografías las cuales se hicieron bajo el consentimiento correspondiente tanto por padres de familia como personal médico (ver anexo C). Cabe aclarar que este tipo de técnica se realizó tanto al inicio del proyecto como a medida que se desarrolla dicha investigación.

Para el planteamiento de cada sesión, se determinó en acuerdo a las necesidades de los estudiantes como también aquellas que previamente son elegidas para su desarrollo. Para ello es de suma importancia la utilización de materiales didácticos tales como el tangram, pentominó, herramientas tecnológicas con el fin de realizar juegos matemáticos en ayuda de la gamificación para ver el comportamiento en cuanto a las normas dentro de la socio-matemática. Respecto al uso de los materiales, estos deben cumplir ciertas condiciones para ser llevados al aula

hospitalaria. Según (Salgado & Castro, 2017) citando la propuesta de Cancela (s.f.) se mencionan los siguientes criterios:

- Los recursos deben contemplar actividades variadas, atractivas y abundantes.
- Deben permitir ampliar la gama de juegos que favorezcan la socialización, sirvan para que los alumnos se olviden de forma temporal su condición de enfermedad y estimulen el razonamiento, el planteamiento de estrategias y distintas destrezas.
- El material debe potenciar la realización de los trabajos en una sesión, para que los alumnos de estancias cortas o con frecuentes interrupciones de la actividad en el aula debido a los tratamientos médicos, puedan ver el producto final de su tarea.
- El material deberá tener en cuenta las condiciones sanitarias para que pueda ser utilizados por los estudiantes hospitalizados. (p. 130)

De esta manera cada sesión fue dada por unas actividades, con un objetivo, materiales y su desarrollo, dentro de este se trabajó mediante tres fases determinadas de la siguiente manera:

1. Fase de exploración: Según Salgado y Castro (2017), “Los estudiantes pacientes hicieron manipulación y uso libre del material didáctico” (p. 3). En esta fase se espera que el estudiante después de una breve introducción y manipulación del material, entre en confianza y se disponga a participar de la actividad.
2. Fase de acción: Entra en juego la parte matemática de la actividad, las normas sociomatemáticas y sociales, junto con las motivaciones e intereses de los estudiantes: “Se desarrollan las actividades de carácter matemático propuestas, partiendo de las motivaciones de los estudiantes pacientes, al estar familiarizados con el material didáctico y luego de la manipulación inicial, sienten disposición e interés. Al lograr esta

interacción y emotividad con el estudiante paciente, se dan las indicaciones iniciales para desarrollar la actividad” (Salgado & Castro, 2017, p. 3).

3. Fase de análisis: Para Salgado y Castro (2017), “El material didáctico elaborado, no solo es un recurso para el aprendizaje de las matemáticas” (p. 3). “Más allá de la construcción de un objeto matemático el trabajo a partir del recurso permite una interacción social con familiares y cuidadores en el ámbito hospitalario, inclusive jugar con el personal médico de la institución de salud, desarrollar su creatividad y vivenciar el concepto de hospitalidad” (p. 4). Se busca identificar el aprendizaje del concepto matemático a través de la manipulación del material y la realización de ejercicios planteados en la actividad, así como brindar retroalimentación o feedback sobre lo aprendido. Además, de verificar el cumplimiento de las normas sociomatemáticas y sociales.

Se realizaron sesiones de acuerdo al siguiente cronograma de actividades.

Tabla 2

Cronograma de actividades

Sesión	Descripción	Actividad	Horas por practicante
1	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (22 de agosto de 2023)	Tangram	6
2	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis. (24 de agosto 2023)		
3	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (29 de agosto de 2023)	Domino de factorización	6
4	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis. (31 de agosto de 2023)		
5	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (5 de septiembre de 2023)	Neutralizador	6
6	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis. (7 de septiembre de 2023)		

Sesión	Descripción	Actividad	Horas por practicante
7	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (12 de septiembre de 2023).	Caja matemática	6
8	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis. (14 de septiembre de 2023).		
9	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (19 de septiembre de 2023).	Pentominós	6
10	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis. (21 de septiembre de 2023).		
11	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción – Fase de análisis. (26 de septiembre de 2023).	Herramientas digitales	3
12	Actividad introductoria – Fase de exploración – Fase de acción. (28 de septiembre de 2023).	Escaleras y serpientes	6
13	Actividad introductoria – Fase de acción – Fase de análisis (3 de octubre de 2023)		
14	Entrevista personal del hospital	Entrevista	3

Tabla 3*Descripción de actividades*

Actividad	Objetivo	Desarrollo actividad
Tangram	Se buscó fomentar el aprendizaje colaborativo y significativo de conceptos matemáticos mediante la interacción social entre los estudiantes. Para lograrlo, se promovió la resolución conjunta de problemas y la discusión estratégica, con el objetivo principal de que los alumnos construyeron conocimiento matemático activamente al compartir ideas, reflexionar y argumentar.	Se buscó desarrollar habilidades matemáticas, como la geometría, la visualización espacial y el razonamiento lógico.

Actividad	Objetivo	Desarrollo actividad
Domino de factorización	Se buscó que los estudiantes desarrollaran no solo habilidades matemáticas, sino también adquieran destrezas sociales como la comunicación efectiva, trabajo en equipo para resolver problemas y valorar las perspectivas de los demás.	Se buscó promover la interacción social y colaborativa entre los estudiantes al mismo tiempo que desarrollan habilidades de factorización en matemáticas. A través del juego, se buscó promover la discusión y el intercambio de ideas, permitiendo a los estudiantes construir conocimiento matemático juntos.
Neutralizador	Se buscó fomentar un ambiente inclusivo y respetuoso, donde se valore la diversidad de perspectivas y se promueva la participación equitativa de todos los estudiantes, sin importar sus habilidades matemáticas previas.	El juego "Neutralizador" ofreció la oportunidad de construir relaciones positivas entre los estudiantes, fomentando la cooperación, la comunicación efectiva y el respeto hacia los demás. Se buscó fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas como el cálculo mental, la resolución de problemas y el razonamiento lógico a través de la interacción social y participación activa por parte de los estudiantes.
Caja matemática	Promover la colaboración, la comunicación y la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Además, se buscó fomentar el respeto por las ideas de los demás y la cooperación en un entorno de aprendizaje inclusivo y colaborativo.	Proporcionó a los estudiantes una herramienta interactiva y práctica para desarrollar habilidades en las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y para resolver problemas matemáticos de manera creativa y lúdica. Además, buscó fortalecer el entendimiento de conceptos matemáticos mediante la manipulación de objetos físicos y la aplicación de estrategias de resolución de problemas.
Pentominós	Fomentó el aprendizaje colaborativo: A través de la interacción social, se promovió el intercambio de ideas, la discusión y la construcción conjunta del conocimiento matemático. Mejoró las habilidades de comunicación y argumentación. Promovió la solución de problemas y	Los estudiantes trabajaron en grupos reducidos para resolver problemas matemáticos utilizando pentominós. El uso de los pentominós como herramienta de enseñanza tuvo el objetivo de fomentar la participación y justificación del pensamiento matemático por parte de los estudiantes, promoviendo así su

Actividad	Objetivo	Desarrollo actividad
	<p>la creatividad. El uso de los pentominós fomentó la exploración de patrones, simetrías y estructuras geométricas.</p>	<p>habilidad para comunicarse en esta disciplina y construir argumentos respaldados por evidencias.</p> <p>Los pentominós ofrecen desafíos que implican encajar y configurar piezas, lo cual requiere del uso de estrategias de pensamiento lógico y resolución de problemas por parte de los usuarios. Al trabajar en equipo con los poliminós, se estimuló tanto la creatividad como el pensamiento crítico en los estudiantes, quienes pueden descubrir diversas soluciones.</p>
Herramientas digitales	<p>Promovió la participación activa y colaborativa.</p> <p>Facilitó el acceso a recursos y materiales educativos.</p> <p>Fomentó la motivación y el interés por las matemáticas.</p> <p>Trabajó en mejorar la comprensión de conceptos matemáticos abstractos.</p> <p>Fomentó la comunicación y el intercambio de ideas.</p>	<p>Facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos de manera interactiva y visual, mediante el uso de recursos tecnológicos como aplicaciones, software educativo o plataformas en línea. Estas herramientas proporcionan un entorno virtual que permitió a los estudiantes explorar, practicar y aplicar conceptos matemáticos de manera dinámica y atractiva. Además, buscó promover el desarrollo de habilidades matemáticas, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos abstractos a través de simulaciones, juegos, ejercicios interactivos y actividades personalizadas.</p>
Escaleras y serpientes	<p>Promovió la interacción social entre los estudiantes a través del juego colaborativo.</p> <p>Fomentar la comunicación, la cooperación y el respeto por las ideas de los demás. Crear un ambiente inclusivo y participativo en el aula, donde los estudiantes puedan compartir sus conocimientos matemáticos, resolver problemas juntos y construir significados compartidos a partir de la discusión y la negociación de ideas.</p>	<p>Proporcionó un contexto lúdico y motivador para el aprendizaje de conceptos matemáticos, como la numeración, el conteo, las operaciones aritméticas y la resolución de problemas. A través de este juego, los estudiantes tuvieron la oportunidad de practicar habilidades matemáticas básicas mientras avanzan por el tablero, resuelven problemas numéricos y aplican estrategias para alcanzar la meta. Además, fomentó el desarrollo del pensamiento lógico, la</p>

Actividad	Objetivo	Desarrollo actividad
		toma de decisiones y la competencia matemática al enfrentarse a situaciones desafiantes y tomar acciones basadas en cálculos y análisis numérico.

Las actividades de Tangram, Dominó de Factorización, Neutralizador, Caja matemática, Pentominós, Escaleras y serpientes, y Herramientas digitales, se han seleccionado y diseñado específicamente (ver Anexo D, Planeaciones) para enseñar matemáticas en contextos de aula hospitalaria debido a varias razones.

En primer lugar, estas actividades son interactivas y prácticas, lo que permite a los estudiantes hospitalizados participar activamente en su aprendizaje. Al manipular los materiales y resolver los ejercicios propuestos, los estudiantes pueden experimentar de manera palpable los conceptos matemáticos inmersos.

Además, estas actividades son versátiles y pueden adaptarse a diferentes niveles escolares y de conocimiento matemático. Los estudiantes pueden abordar los desafíos a su propio ritmo de aprendizaje.

Por último, mencionar que se plantean preguntas tipo feedback o retroalimentación para los participantes de dichas actividades. Fueron creadas preguntas con el objetivo de impulsar la reflexión y el análisis personal por parte de los estudiantes. Estas les permiten expresar sus emociones, percepciones y opiniones acerca de las actividades realizadas. Se busca que los alumnos identifiquen los conceptos matemáticos que han comprendido mejor a través de estas prácticas, así como también reflexionen sobre las estrategias empleadas para resolver problemas. Las respuestas de estas retroalimentaciones se pueden ver en los anexos (Anexo E, retroalimentaciones).

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad?
¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

La elección de estas preguntas de retroalimentación o feedback se basa en la obtención de información relevante sobre la experiencia de los estudiantes con las actividades mencionadas, como el Tangram, Domino de Factorización, Neutralizador, Caja matemática, Pentominos, escaleras y serpientes, y herramientas digitales. Además, otra forma de recopilar información fue a través de la evidencia de la realización de tareas y la ejecución de los talleres durante la sesión. Estas estrategias permitieron obtener una visión más completa del proceso de aprendizaje de los estudiantes y evaluar su desempeño en relación a los objetivos planteados.

Estas preguntas tuvieron como objetivo fomentar la colaboración y el trabajo en equipo al pedir a los estudiantes que compartan sus experiencias de interacción con sus compañeros durante las actividades. Esto es crucial para evaluar la influencia de la dimensión socio-matemática en el proceso de aprendizaje.

Considerando lo expuesto anteriormente, se llevaron a cabo sesiones de tres horas de duración los días martes y jueves (2:30 P.M a 5:30 P.M), sumando un total de seis horas

semanales. El período de trabajo comenzó el día 22 de agosto y concluyó en la semana del 14 de octubre. Una aproximación al calendario planteado es el siguiente:

Figura 5

Calendario de contenido, desde el día 21 de agosto a 24 de septiembre



Nota: Dentro de los días de cada sesión también se llevan a cabo las actividades introductorias como el kadogemo, juegos de lógica, acercamientos iniciales, la delimitación de la población y los permisos de material audiovisual como lo estipula el marco metodológico del trabajo

Figura 6

Calendario de contenido, desde el día 25 de septiembre a 28 de octubre

🌈 CALENDARIO DE CONTENIDO 🌈

LUNES	MARTES	MÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

● HERRAMIENTAS DIGITALES
● ESCALERAS Y SERPIENTES

NOTAS

Nota: Como se mencionó anteriormente la semana del 14 de octubre concluye las intervenciones con las entrevistas al personal del hospital.

Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del estudio realizado en el contexto de aulas hospitalarias, donde se implementaron diversas actividades basadas en la gamificación y la sociomatemática para enseñar matemáticas a los estudiantes. Se detallan las observaciones y experiencias recopiladas durante la ejecución de las actividades, así como los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos a lo largo del estudio. Estos resultados proporcionan una visión completa de la efectividad de las estrategias implementadas y su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un entorno hospitalario.

Resultados sobre las entrevistas a estudiantes

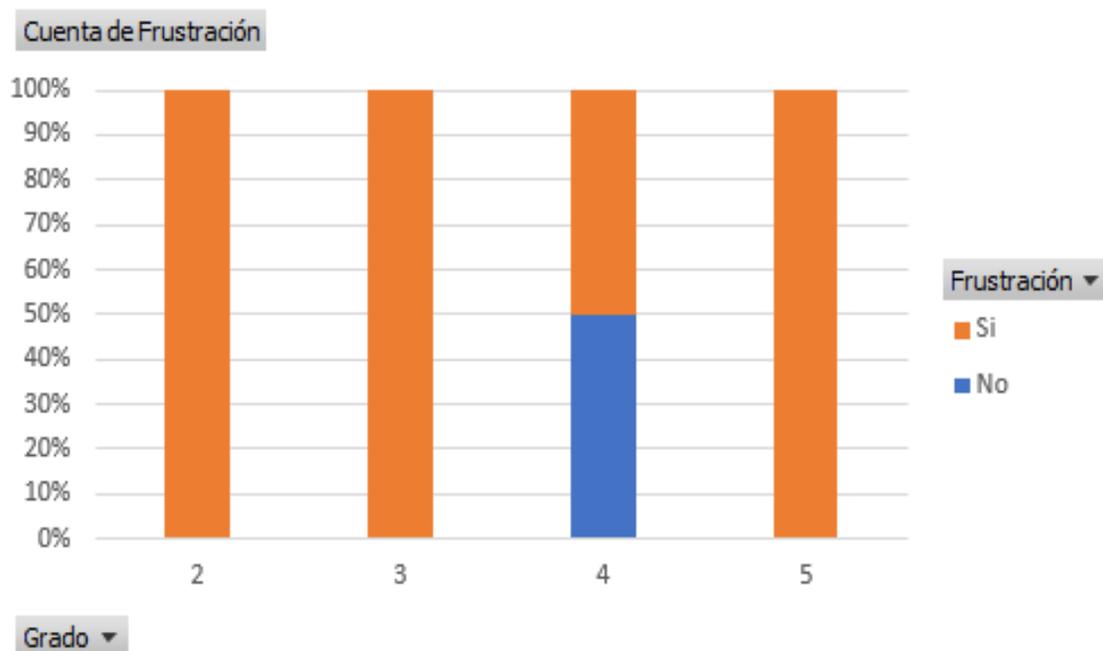
Teniendo en cuenta las entrevistas y acercamientos iniciales descritas en el marco metodológico que se hicieron a los pacientes del aula hospitalaria, donde se exploraban aspectos importantes en los estudiantes como la actitud hacia las matemáticas, contexto académico, estrategias de aprendizaje, afrontamiento y emociones, expectativas y preferencias de aprendizaje, se plantean las siguientes relaciones que consideramos relevantes:

Relación frustración y grados escolares

En un primer lugar se plantea la relación entre grado escolar de los estudiantes con respecto a si presentan frustración al no poder hacer una actividad matemática. Esta información es cuantificada en respuestas “sí” y “no” dependiendo de lo que contestaron en la entrevista de acercamiento inicial a las preguntas: “¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?” y “¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?” haciendo la diferenciación en primaria y bachillerato.

Figura 7

Nivel de frustración aula hospitalaria, primaria

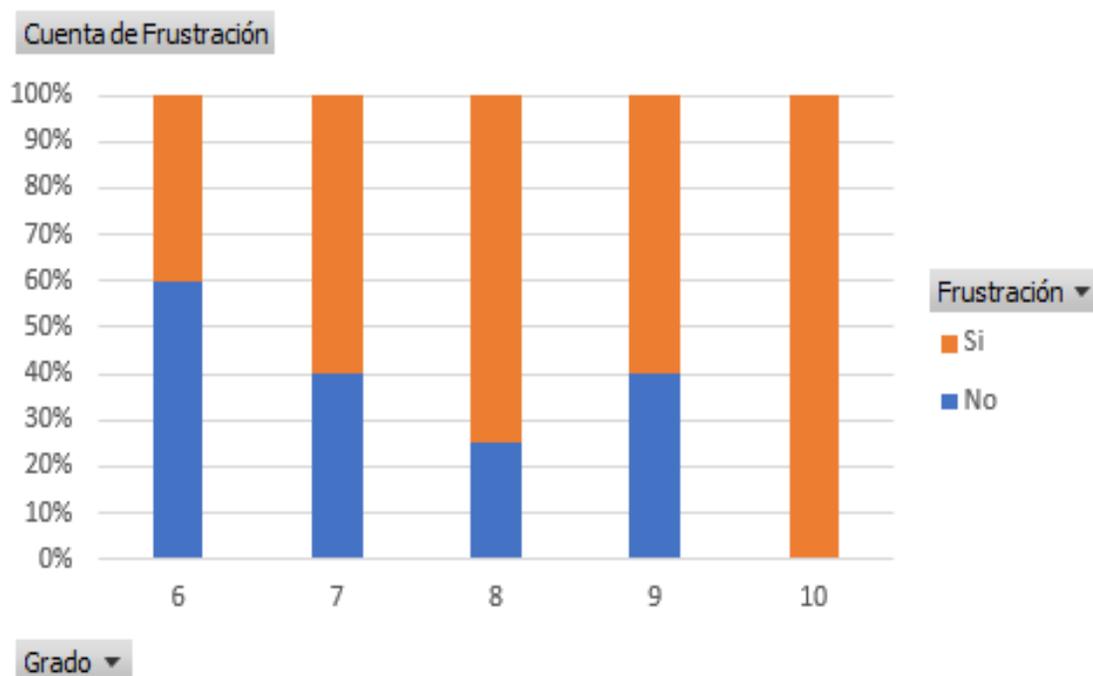


Los resultados de la entrevista sugieren que los estudiantes de primaria representados en los grados de segundo, tercero, cuarto y quinto, el 87.5% presentan frustración al no poder resolver actividades en matemáticas, y según las afirmaciones solo el 50% de los estudiantes de grado cuarto no presentan dicha frustración.

Aunque en estudiantes de bachillerato representados en los grados de sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo el porcentaje de la presencia de la frustración es menor, cerca del 62% como lo muestra la figura 8.

Figura 8

Nivel de frustración aula hospitalaria, bachillerato

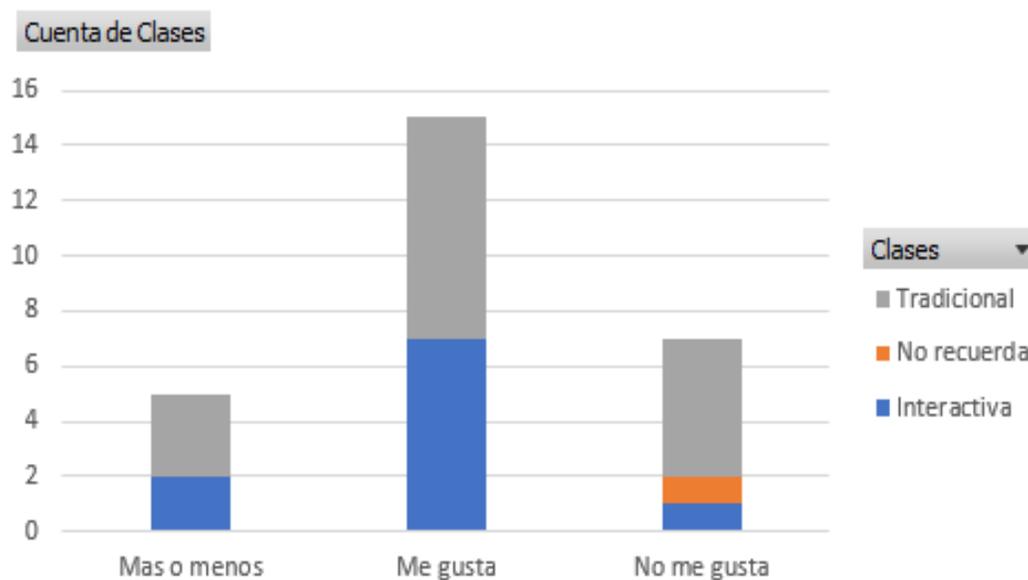


Relación gusto por la matemática con tipo de clase

En lo referente a las normas culturales arraigadas en la sociedad, como la creencia común de que las matemáticas son difíciles o la autopercepción de no ser aptos para esta materia, se encontró una correlación interesante en la gráfica obtenida a partir de la encuesta. Estas creencias, como el gusto por las matemáticas o la habilidad para desempeñarse bien en esta asignatura, parecen estar vinculadas al tipo de enseñanza recibida en las instituciones educativas donde las clases son interactivas o de forma tradicional.

Figura 9

Relación tipo de clases y gusto por las matemáticas



Las clases tradicionales se definen como aquellas en las que el docente posee el conocimiento y lo transmite de manera unidireccional, con un enfoque principalmente teórico y donde la práctica se limita a ejercicios. Por otro lado, las clases interactivas se desarrollan mediante el uso de juegos, actividades lúdicas y la manipulación de material didáctico, incluyendo herramientas tecnológicas.

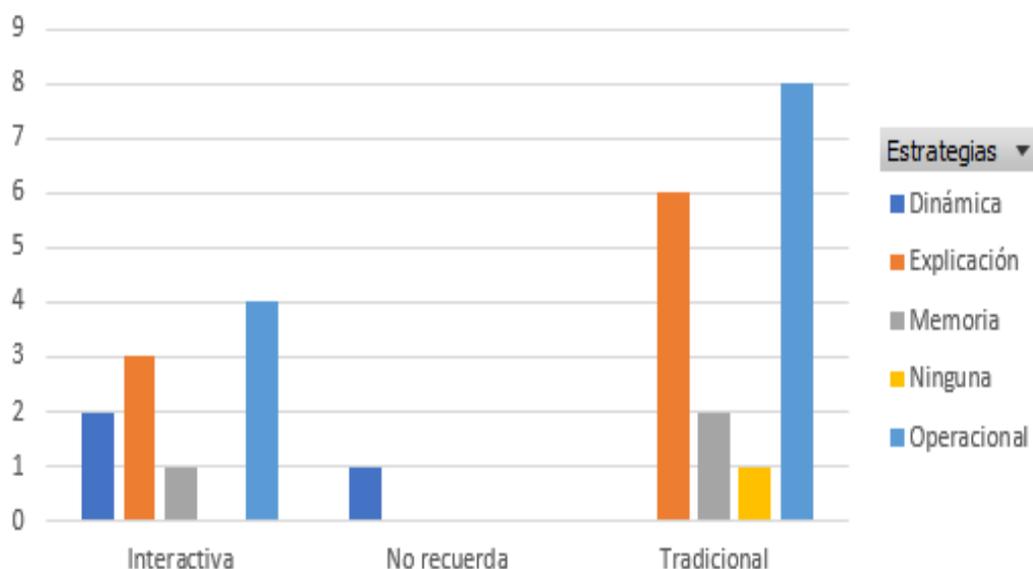
Se observa una mayor preferencia por las matemáticas cuando las clases son más interactivas, mientras que aquellos que muestran aversión a esta materia han sido expuestos principalmente a clases tradicionales.

Relación tipo de clase con estrategia de aprendizaje.

A partir de los datos recopilados de las entrevistas se encontró que según el tipo de clases (interactiva, tradicional) y estrategias de aprendizaje (dinámica, explicación, memoria, operacional) se clasifican las respuestas de los estudiantes de la siguiente manera:

Figura 10

Relación tipo de clases de la que provienen y estrategia de aprendizaje.



Se observa una distribución desigual entre los tipos de clase donde diecisiete estudiantes experimentan clases tradicionales, mientras que diez tienen clases más interactivas también se identifica que la mayoría de los estudiantes (ocho) que reciben clases tradicionales utilizan estrategias operacionales para su aprendizaje. Por otro lado, en las clases interactivas, la estrategia más utilizada es también la operacional, aunque con una distribución más equitativa entre las estrategias restantes.

En cuanto a la relación entre tipo de clase y estrategia de aprendizaje, se puede decir que la estrategia operacional parece ser común tanto en clases interactivas como tradicionales, también que, en las clases interactivas, aunque en menor medida, se emplean estrategias dinámicas y explicativas para el aprendizaje. Mientras que, en las clases tradicionales, la estrategia explicativa es la más común, seguida por el enfoque operacional.

Finalmente se puede observar una asociación entre el tipo de clase y las estrategias de aprendizaje utilizadas, donde las clases interactivas tienden a fomentar una diversidad de enfoques de aprendizaje, mientras que las clases tradicionales muestran una mayor tendencia hacia estrategias más explicativas y operacionales, aunque con cierta variabilidad.

Observaciones cualitativas

En este apartado se presentan las observaciones cualitativas derivadas de la implementación de las actividades en el aula hospitalaria, con un enfoque particular en la adherencia a las normas sociomatemáticas. Se analiza cómo los estudiantes interactuaron entre sí y con el material didáctico, observando si se fomenta el respeto por las ideas de los demás, la colaboración, la participación activa, la comunicación y diversas normas sociomatemáticas. Además, estas observaciones cualitativas ofrecen una comprensión detallada de cómo las normas sociomatemáticas influyeron en la dinámica del aula y en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en un entorno hospitalario.

Adherencia de las normas sociomatemáticas.

A continuación, la tabla 4 presenta las observaciones cualitativas sobre la adherencia a las normas sociomatemáticas durante la realización de las actividades planificadas en el aula hospitalaria. Cada observación se clasifica de acuerdo con la norma sociomatemática

correspondiente, lo que permite identificar patrones y tendencias en el comportamiento de los estudiantes durante las sesiones educativas. Estos datos se recopilieron y analizaron a partir de los diarios de campo, que detallan las observaciones realizadas durante las sesiones de enseñanza. Los diarios de campo están disponibles como anexos en el documento. (Ver Anexo F)

Tabla 4*Adherencia de normas sociomatemáticas en las actividades*

	Tangram	Domino de factorización	Neutralizador	Caja Matemática	Pentominós	Escaleras y serpientes	Herramientas digitales
Participación activa	X	X	X	X	X	X	X
Comunicación y discusión	X	X	X	X	X	X	X
Adaptación	X	X	X	X	X	X	
Motivación y apoyo	X	X	X	X	X	X	
Colaboración			X	X	X	X	X
Respeto por las ideas de los demás	X		X	X	X	X	X
Negociación del significado						X	

Discusión de resultados

Dado la recopilación y eventual análisis de datos obtenidos a partir de la herramienta del diario de campo, donde se contó la experiencia de los practicantes en el aula hospitalaria, se hacen las siguientes afirmaciones, relacionadas con la adherencia de normas sociomatemáticas y análisis de actividades:

- La combinación de estrategias de gamificación y normas sociomatemáticas ha demostrado ser efectiva en el contexto de aulas hospitalarias. Sin embargo, la transición al entorno digital presenta desafíos que requieren adaptaciones y consideraciones adicionales para mantener la efectividad de las estrategias educativas.
 - Como se menciona en la reja de análisis (ver Anexo G) y diario de campo 12, acerca de las herramientas digitales: “a diferencia de las sesiones anteriores en las que se utilizaron materiales físicos y se crearon diferentes dinámicas y adaptaciones sobre la marcha, el entorno digital puede ser más estático y menos propicio para la adaptación inmediata. Las actividades digitales suelen estar más predefinidas y pueden ser menos flexibles”. Esto se evidencia en los registros fotográficos en el diario de campo; además como menciona C. Mejía (diario de campo, de diciembre de 2023): “Las herramientas digitales, como Kahoot, pueden centrarse en la evaluación y el aprendizaje basado en juegos, lo que puede no enfocarse tanto en la motivación y el apoyo emocional como en otras actividades más colaborativas y de construcción conjunta del conocimiento.” Como se pudo evidenciar en el análisis del diario de campo en la presencia de la norma de respeto por las ideas de los demás: “Aunque la sesión involucró a un solo

estudiante, se mantuvo un ambiente de respeto por sus ideas y respuestas y se mantuvo un enfoque en la colaboración entre el estudiante y los practicantes.” A pesar de esto: “La motivación y el apoyo suelen ser más efectivos en un entorno grupal, donde los estudiantes pueden animarse mutuamente y recibir apoyo de sus compañeros”. (C. Mejía, diario de campo, 5 de diciembre de 2023)

- Se considera efectivas las estrategias de gamificación y normas sociomatemáticas en el contexto de aulas hospitalarias, debido a su buena integración fomentando un entorno de aprendizaje colaborativo, respetuoso e inclusivo, yendo acorde con los objetivos de la práctica y como se puede verificar en el análisis de los diarios de campo del 1 al 11 y en la reja de análisis, las actividades de gamificación con el neutralizador, caja matemática y pentominós fueron las que más evidencia sobre normas sociomatemáticas presentaron, estas normas son fundamentales y aplicables en una variedad de contextos, así mismo como menciona C. Mejía (reja de análisis, de diciembre de 2023): “la forma en que se aplican estas normas puede variar según el contexto y las actividades específicas. Cada actividad matemática puede presentar desafíos y oportunidades diferentes para fomentar estas normas, y los practicantes deben adaptar su enfoque en consecuencia”. Las sesiones con materiales físicos muestran una mayor capacidad de adaptación y flexibilidad en comparación con las sesiones digitales, tal como se muestra en la tabla 4. La adaptación sobre la marcha y la creación de dinámicas en el entorno físico fueron más evidentes.

- Éxito en la participación activa e importancia de la comunicación y discusión: Se observa un éxito en la promoción de la participación activa de los estudiantes en todas las actividades, aprovechando la condición de estrés y ansiedad presentes en el entorno hospitalario para lograr un compromiso efectivo. Esto se evidencia en la presencia de la norma sociomatemática de la participación en todas las sesiones descritas en los diarios de campo 1 al 12 y en la posterior reja de análisis, se concluye que las actividades propuestas por los practicantes (Tangram, domino de multiplicación, pentominós, etc.) han sido efectivas para promover la participación en los estudiantes.
- La presencia constante de la norma sociomatemática de *comunicación y discusión* destaca la importancia de estos aspectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La creación de un espacio para la expresión y el intercambio de ideas ha sido clave en el éxito de la práctica, evidenciándose esta norma sociomatemática en todos los análisis de diarios de campo, esto demuestra una buena planeación y adaptación por parte de los practicantes que “promovieron un ambiente donde los estudiantes podían comunicarse, discutir ideas, soluciones y pensamientos matemáticos, también la fase de análisis prevista potenció el fomento de la comunicación y discusión constructiva”. Así mismo, esto refleja un enfoque pedagógico efectivo y centrado en el estudiante. La combinación de actividades lúdicas y normas sociales ha contribuido positivamente al aprendizaje matemático.
- Fomento de un ambiente inclusivo: La consistencia en la presencia de normas sociomatemáticas indica que se ha logrado establecer un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula hospitalaria. Los estudiantes se sienten cómodos compartiendo sus ideas, lo

que contribuye al aprendizaje colaborativo. El 86% de las actividades propuestas han promovido el respeto por las ideas de los demás, teniendo en cuenta que el domino de multiplicación fue la única actividad donde no hubo presencia de esta norma, esto debido a que “La competitividad en juegos como el dominó de multiplicación puede llevar a que los estudiantes se enfoquen en ganar a toda costa en lugar de respetar las ideas y estrategias de los demás. Esto puede generar un ambiente en el que los estudiantes estén más interesados en superar a sus compañeros, que en escuchar y respetar las estrategias matemáticas de los demás” (C. Mejía, reja de análisis, 5 de diciembre de 2023). Así mismo según C. Mejía (reja de análisis, de diciembre de 2023): “los estudiantes pueden estar más enfocados en encontrar rápidamente la solución correcta en lugar de explorar diversas estrategias matemáticas. Esto puede llevar a que no se tome el tiempo necesario para respetar y considerar las ideas de los demás, ya que el objetivo principal es ganar el juego.”

- La identificación de niveles de frustración entre los estudiantes de primaria y bachillerato al enfrentarse a actividades matemáticas revela importantes diferencias en su experiencia de aprendizaje. En el caso de los estudiantes de primaria, se observa un alto porcentaje de frustración, especialmente cuando se enfrentan a actividades más desafiantes, como las del tangram. Este fenómeno se relaciona con la dificultad progresiva de los puzles del tangram durante la intervención, lo que evidencia la necesidad de adaptar las actividades a su nivel de habilidad y brindarles un apoyo adicional para superar estas dificultades. En este sentido, el entorno hospitalario al ser más propenso a presentar situaciones de estrés o ansiedad, puede influir en la experiencia de frustración de los estudiantes, lo que

destaca la necesidad de brindar un apoyo diferenciado y centrado en las necesidades emocionales de los educandos en este contexto.

Ejemplos y testimonios

En esta sección, se presentan ejemplos y testimonios recopilados durante el desarrollo de la investigación, los cuales ofrecen una perspectiva más detallada y personal sobre la experiencia de los estudiantes en el aula hospitalaria y su participación en las actividades matemáticas. Estos testimonios proporcionan información valiosa sobre cómo los estudiantes perciben las estrategias de enseñanza utilizadas, los desafíos que enfrentan y cómo estas actividades impactan su proceso de aprendizaje y bienestar emocional.

Entrevista retroalimentación - feedback

El suministro de estos datos fue gracias a la actividad de feedback o retroalimentación que se hacían en las segundas sesiones de cada actividad, para esta sistematización se tendrá en cuenta el Anexo E que está dirigido a soportar los documentos sobre esta actividad.

En cuanto a cómo se sienten los estudiantes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas, destacamos afirmaciones como: “Se me hace más divertida la estancia en el hospital porque me la paso viendo TV”, “Bien, en el hospital un poco aburrida, pero al participar de la actividad me distraje”, “Bien porque me gusta aprender” y “Me ayuda al estrés y la motivación”.

Basándonos en las afirmaciones de los educandos, entendemos que las actividades realizadas en el aula hospitalaria, como parte del proyecto, lograron cumplir con el objetivo de promover un ambiente de aprendizaje más motivador y estimulante para los estudiantes. Las respuestas indican que las actividades fueron percibidas como una distracción agradable de la

rutina hospitalaria y que contribuyeron positivamente a su bienestar emocional, aliviando el estrés y proporcionando una sensación de motivación. Esto sugiere que la integración de estrategias pedagógicas innovadoras, como el uso de juegos y materiales manipulativos, pudo generar un impacto positivo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en el contexto de las aulas hospitalarias.

Por otro lado, los alumnos aseguraron haber aprendido conceptos matemáticos como: la factorización, operaciones básicas; además de conocer elementos geométricos como los triángulos, cuadrados y paralelogramos.

Asimismo, un aspecto desafiante o alguna parte donde se sintieron desatendidos de las actividades para estos estudiantes pacientes fue: “armar figuras en las actividades con tangram y pentominós” y “al factorizar los números”.

Esto nos indica que a pesar de que el concepto de factorizar sea desafiante, con la estrategia de aprendizaje de la gamificación, se puede llegar a una mejor comprensión a través de esta experiencia.

Por último, hacemos mención a algunas estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver los problemas planteados en las actividades: “ensayo error y probar”, “aparecían dos cuadrados, entonces con los triángulos los formaba”, “viendo la figura y su contorno”, “repetir en orden las tablas hasta dar con el resultado esperado”.

Según estas afirmaciones, podemos concluir que se adoptaron diferentes estrategias para abordar las actividades matemáticas. La práctica de "ensayo y error" indica una actitud de experimentación y perseverancia en la resolución de problemas. La creación de figuras geométricas con las piezas del tangram muestra una aplicación creativa y visual de los conceptos

matemáticos. El enfoque en "ver la figura y su contorno" sugiere una atención a los detalles y una comprensión visual de los problemas, lo cual demuestra que actividades como el tangram o pentominós promueven el pensamiento geométrico de los estudiantes. Por último, la práctica de "repetir en orden las tablas" revela una estrategia de memorización y práctica sistemática para fortalecer habilidades específicas. Estas aproximaciones manifiestan la flexibilidad y adaptabilidad de los estudiantes en su proceso de aprendizaje matemático en el entorno del aula hospitalaria.

Entrevista al personal del hospital

En esta sección, presentamos los testimonios y opiniones recopilados durante entrevistas con diversos actores involucrados en el entorno educativo de las aulas hospitalarias. Entre ellos, se destaca la voz de la jefa de enfermería del hospital Yady Andrea Solarte, quien despliega una perspectiva única al ser la encargada de la unidad de pediatría y quien más tiempo comparte con los estudiantes pacientes en el entorno hospitalario, para la entrevista completa ver el Anexo I.

La jefa menciona que participar en actividades de matemáticas ayuda a los pacientes a mantener la mente ocupada, proporcionando confort y ocupación del tiempo de manera saludable. Además, observa que los pacientes parecen más calmados, receptivos y menos estresados como resultado de estas actividades.

Esto sugiere que las actividades de matemáticas no solo tienen un impacto en el entretenimiento de los pacientes, sino también en su bienestar emocional y psicológico, lo que resalta su valor en el contexto hospitalario.

Relación frustración y grados escolares

Como se planteó en los resultados obtenidos la frustración y grados escolares, presentan una relación en los estudiantes inmersos en el aula hospitalaria.

En un comienzo el estudiante de primaria empieza identificando las piezas del tangram, seguidamente de la construcción de puzles que cada vez repercuten en un mayor grado de dificultad, hasta llegar al tercer nivel donde no le es posible resolver el problema planteado y decide dejar de responder a la actividad, como se evidencia en la figura 11 y 12.

Figura 11

Creación individual, estudiante 1 aula hospitalaria, sesión tangram

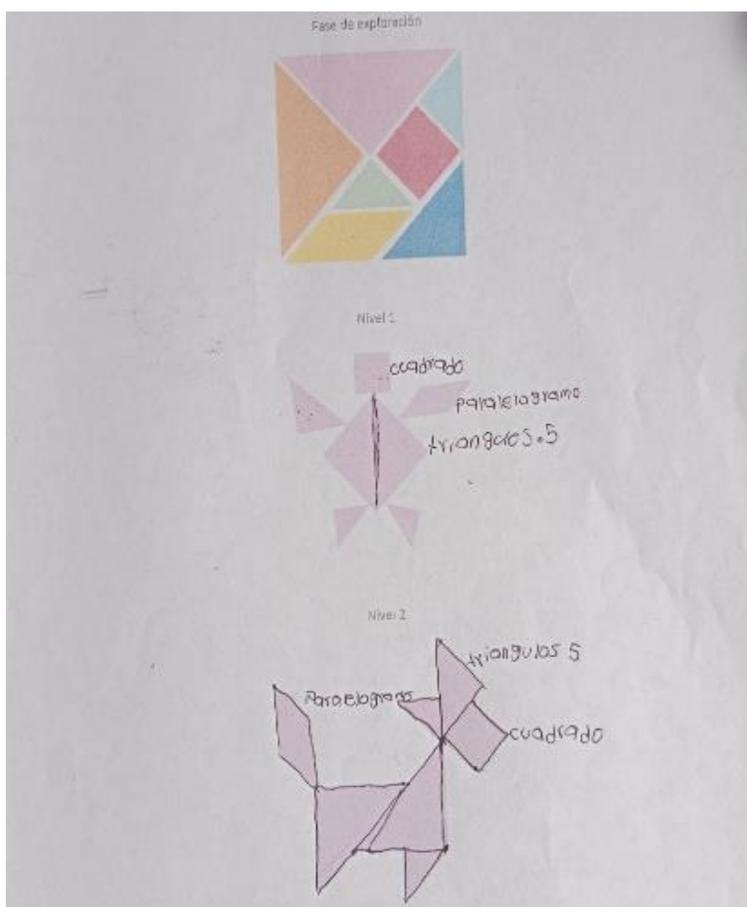
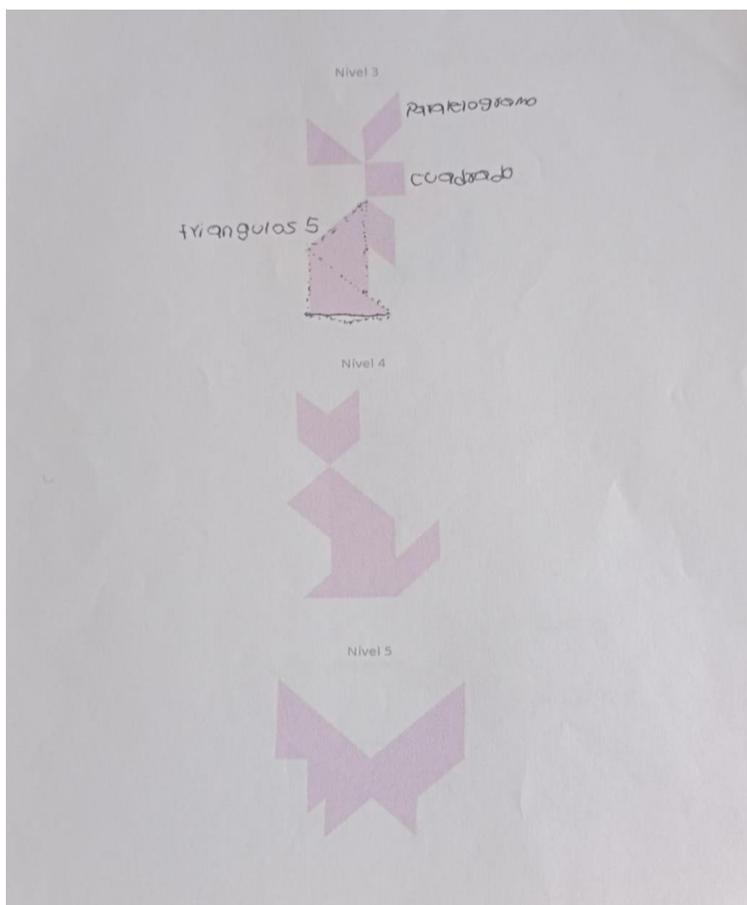


Figura 12

Creación individual, estudiante 1 aula hospitalaria, sesión tangram



Nota: Creación individual, estudiante 1, grado quinto, diez años de edad, presenta trauma de codo, proviene de la ciudad de Balboa, zona sur del departamento del Cauca.

Es de mencionar que la frustración no solamente se evidencia en la entrevista inicial, sino también en la realización de la actividad matemática, por tanto, juega un papel fundamental el hecho de que un estudiante de primaria se encuentre en hospitalización en contraste con estudiantes de bachillerato.

Esto se puede demostrar en la creación de dos estudiantes pertenecientes al grado séptimo, los cuales terminan todos los niveles de dificultad, a pesar de estar en la misma condición y de las creaciones grupales como la del neutralizador, (ver Anexo H).

Por tanto, se sugieren actividades colaborativas, enmarcadas en el trabajo en equipo para mitigar esta dificultad.

Relación gusto por las matemáticas con tipo de clases

La habilidad para desenvolverse bien en matemáticas también parece influir en el gusto por la asignatura, ya que aquellos que no enfrentan dificultades tienden a mostrar un mayor interés, mientras que la falta de comprensión de las actividades matemáticas puede resultar frustrante y conducir a una pérdida de motivación.

Mediante los juegos que se colocaron en escena, se logró despertar la motivación y brindar un apoyo en la mayoría de estudiantes dentro del aula hospitalaria, ya que estas herramientas didácticas dan otra perspectiva de aprender las matemáticas y al ser una clase interactiva se presta para cambiar la forma en cómo aprendemos, ya que las actividades buscan enseñar a través del compartir, del razonar, del pensar en problemas que son de la vida cotidiana lo cual es más visible para las personas encontrando así un sentido a las matemáticas, aunque se hace necesario recurrir a la ejercitación como procesos puramente matemáticos para afianzar la escritura de esta misma.

Cada una de las actividades lograba desarrollar procesos mentales en los estudiantes ya que debían analizar rápidamente las formas de resolución de los problemas que se presentaba en cada juego, además de apoyarse entre ellos mismos asociándose con las personas que si tenían una buena capacidad de entendimiento o un gusto por las matemáticas. Esto permitió un

aprendizaje colaborativo, como también negociar ideas y soluciones lo cual fue visible durante el desarrollo del juego escaleras y serpientes.

Relación tipo de clases con estrategia de aprendizaje

Basándose en qué clase tradicional conlleva a que haya menor interés o autopercepciones de ser malo en matemáticas, se pudo notar que estos estudiantes experimentaron otro tipo de clase dentro del aula hospitalaria, encontrando distintas maneras de aprender, donde se acoplaron con gran éxito e interés por aprender y realizar las actividades, esto fue posible gracias a actividades como el tangram, pentominós, caja matemática, escaleras y serpientes donde estuvieron presentes estos estudiantes cuyas clases mencionaron ser tradicionales

La introducción de métodos educativos más interactivos y dinámicos, a diferencia de su experiencia previa en clases tradicionales, les brindó la oportunidad de involucrarse de manera más activa en el proceso de aprendizaje, tal como lo demuestran las figuras 13 y 14.

Figura 13

Aula hospitalaria



Nota: Imagen tomada en el aula hospitalaria, sesión de pentominós.

Figura 14

Aula hospitalaria



La participación en actividades lúdicas y desafiantes como el tangram, pentominós, caja matemática, escaleras y serpientes les permitió experimentar una forma diferente y más atractiva de abordar las matemáticas, lo que resultó en un aumento significativo de su motivación para aprender y realizar las actividades propuestas, como se evidencia en la figura 15.

Figura 15

Participación aula hospitalaria



Esta adaptación exitosa y el renovado interés por parte de los estudiantes sugieren que la introducción de métodos de enseñanza más interactivos y prácticos puede desempeñar un papel crucial en el fomento del entusiasmo y la participación activa en el aprendizaje de las matemáticas.

Análisis de adherencias a normas sociomatemáticas

- En todas las actividades propuestas se evidencia una *participación activa* de los estudiantes. Debido a la condición de hospitalización que incluye situaciones de estrés, ansiedad y aburrimiento en la que se encuentran los pacientes, la participación de los alumnos en el aula hospitalaria se ve impulsada por la concentración en una actividad distinta a la que suelen realizarse normalmente. Esta participación activa se observó en los análisis de los diarios de campo, donde se registraron las interacciones y el compromiso de los estudiantes con las actividades propuestas.
- Gracias a las planeaciones, en cada sesión los practicantes promovieron un ambiente educativo donde los estudiantes podían comunicarse, discutir ideas, soluciones y pensamientos matemáticos, también la fase de análisis prevista potenció la comunicación y discusión constructiva.
- La consistencia de las normas de la *participación activa* y la *comunicación y discusión*, indica que se creó un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula hospitalaria. Los estudiantes se sienten cómodos compartiendo sus pensamientos y trabajando juntos, además de reflejar un enfoque pedagógico efectivo y centrado en el estudiante.
- La norma sociomatemática de la *adaptabilidad* se evidenció de manera distinta entre las sesiones que emplearon materiales físicos y las actividades digitales. En contraste con las

intervenciones que involucraron materiales físicos, estas resultaron ser más dinámicas y facilitaban la improvisación, el entorno digital demostró ser menos adaptable debido a la naturaleza estática y predefinida de las actividades. Las limitaciones en la asistencia y el entorno digital también contribuyeron a la percepción de una menor presencia de esta norma en comparación con las actividades anteriores.

- Debido a la baja asistencia en las sesiones con herramientas digitales, la norma sociomatemática de *la motivación y apoyo* fue menos efectiva, esta norma suele ser más práctica en un entorno grupal, donde los estudiantes pueden animarse mutuamente y recibir apoyo de sus compañeros. Además, si tenemos en cuenta que no todos los estudiantes pueden estar igualmente familiarizados o cómodos con el uso de herramientas digitales, estos pueden sentirse menos motivados o más inseguros al trabajar en un entorno digital, especialmente si no tienen acceso regular a la tecnología. Las herramientas digitales, como Kahoot, se centran en la evaluación y el aprendizaje basado en juegos, lo que no se enfoca tanto en la motivación y el apoyo emocional como en otras actividades más colaborativas y de construcción conjunta del conocimiento.
- Tanto el tangram como el dominó de factorización son actividades que a menudo se abordan de manera individual. Los estudiantes suelen resolver rompecabezas de tangram o resolver problemas de factorización por sí mismos. Estas actividades no necesariamente fomentan la *colaboración*, ya que el enfoque principal está en la resolución individual de los desafíos matemáticos. La colaboración puede requerir la realización de tareas grupales, discusiones conjuntas o actividades en las que los estudiantes trabajan juntos

para abordar desafíos matemáticos. La ausencia de tales elementos colaborativos puede explicar por qué la norma de colaboración no se destacó en estas sesiones.

- La competitividad en juegos como el dominó de multiplicación puede llevar a que los estudiantes se enfoquen en ganar a toda costa en lugar de *respetar las ideas de los demás*. Esto genera un ambiente en el que los estudiantes estén más interesados en superar a sus compañeros que en escuchar y respetar las estrategias matemáticas de los demás, los alumnos estuvieron más enfocados en encontrar rápidamente la solución correcta en lugar de explorar diversas estrategias matemáticas. Esto llevó a que no se tome el tiempo necesario para respetar y considerar las ideas de los demás, ya que el objetivo principal es ganar el juego.
- En cuanto a la *negociación del significado*, los estudiantes discutieron y negociaron las reglas, las estrategias y las soluciones del juego Escaleras y serpientes a medida que avanzaban en él. En otras palabras, el juego en sí mismo fomentó la negociación del significado de manera más natural. La sesión con escaleras y serpientes involucró una mayor interacción social entre los estudiantes respecto a los demás juegos planteados, tal como lo describe el diario de campo 11, lo que facilitó la negociación del significado. Es de resaltar que este fue el único juego de los siete que consiguió satisfacer esta norma. Cuando los estudiantes se enfrentan a desafíos juntos y trabajan en grupo, es más probable que surjan conversaciones y debates sobre las soluciones y los conceptos matemáticos.

Análisis de actividades

- El tangram no necesariamente se enfoca en la colaboración y en la negociación del significado, debido a su naturaleza competitiva y de resolución de problemas individuales como se evidenciaron en las actividades descritas en los diarios de campo uno y dos. Aunque esto no significó que los estudiantes no pudieran compartir sus conocimientos con sus compañeros.
- Aunque en las actividades de tangram y dominó se identifican casi las mismas normas, es importante recordar que la forma en que se aplican estas normas puede variar según el contexto y las actividades específicas. Cada actividad matemática puede presentar sus propios retos y oportunidades diferentes para fomentar estas normas, los practicantes deben adaptar su enfoque en consecuencia.
- El dominó de factorización y dominó de multiplicación varían la aplicación de las normas sociomatemáticas según su contexto y tipo de actividad matemática; la colaboración, la negociación de significados, el respeto por las ideas de los demás no son una característica central en estos juegos, debido a su naturaleza competitiva y de resolución individual de problemas, aunque se pueda trabajar en grupos esto no implica que sea fundamental la presencia de estas normas, puesto que sin ellas también se puede fomentar un aprendizaje.
- En el juego del neutralizador, se observan diversas normas, pero no se evidencia la negociación del significado. Esta ausencia podría explicarse por la naturaleza competitiva del juego, que involucra a dos jugadores que deben pensar rápidamente para neutralizar al oponente mediante la resolución de problemas matemáticos como la suma, la resta, la

multiplicación y la división. En este contexto, el juego no se centra principalmente en compartir conocimientos o estrategias entre los jugadores, sino en la aplicación rápida de habilidades matemáticas para superar al adversario.

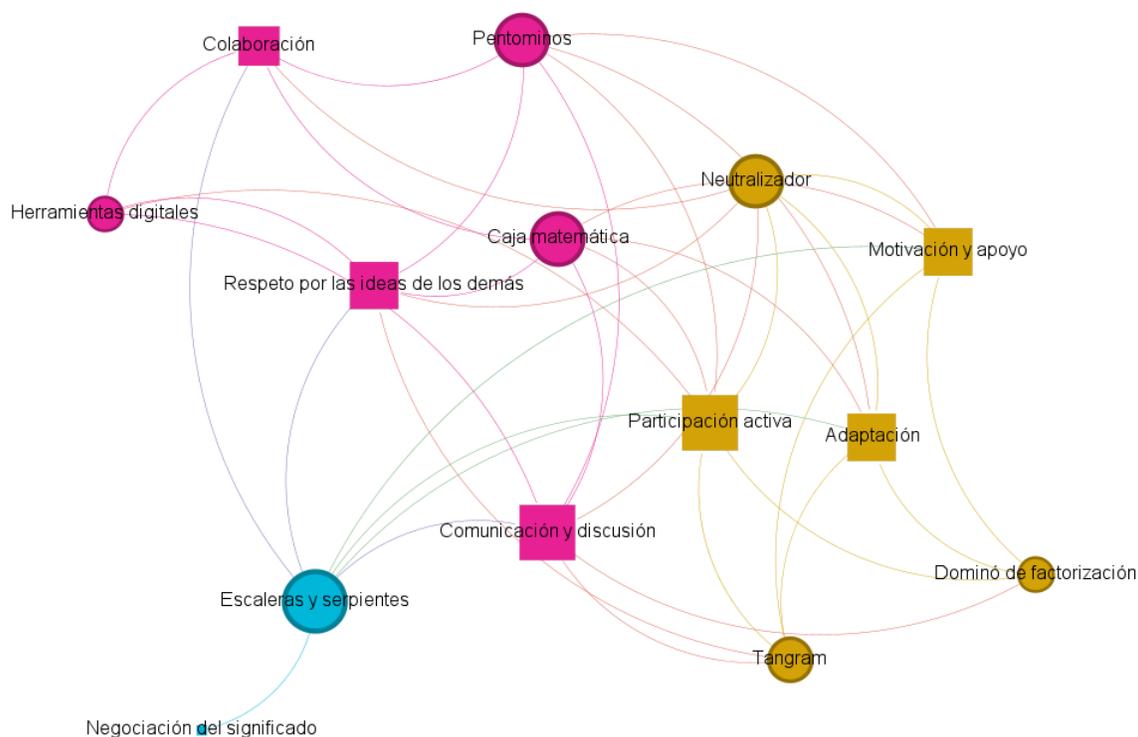
- Dentro del juego de la caja matemática, la norma de la negociación del significado no suele estar presente dado que, al igual que en el juego neutralizador, es un juego competitivo donde lo único que cambia es la forma del juego, pero las reglas son similares, puesto que se basa en la resolución de problemas como suma, resta, multiplicación y división.
- Dado que el juego de los pentominós se centra en la resolución individual de rompecabezas y no requiere interacción directa entre jugadores, las normas sociomatemáticas relacionadas con la negociación de significados o la asignación de recursos compartidos no son relevantes en este contexto. Los jugadores no compiten directamente entre sí ni necesitan compartir recursos, ya que cada uno tiene su propio conjunto de piezas de pentominó y su propio espacio de juego.
- El hecho de que se identifican las mismas normas sociomatemáticas en las sesiones con el neutralizador, caja matemática y pentominós sugiere que estos tres juegos compartieron un conjunto común de principios sociomatemáticos que se aplicaron de manera consistente a lo largo de las sesiones.
- Las normas sociomatemáticas, como la adaptación, motivación y apoyo, y la negociación de significados, pueden no estar presentes en juegos matemáticos en plataformas digitales por diversas razones tales como diseño del juego, enfoque en habilidades individuales,

limitaciones tecnológicas, limitaciones de recursos, o también la falta de participantes dado que estuvo presente una sola persona.

La Figura 16 presenta una síntesis de cómo los juegos se relacionan con las normas sociomatemáticas, basándose en los análisis y discusiones de los resultados, así como en la información recopilada en los diarios de campo, adoptando la forma de un grafo. Este enfoque visual permite representar de manera clara y condensada las relaciones entre los diferentes juegos y las normas sociomatemáticas identificadas en el estudio.

Figura 16

Normas sociomatemáticas y actividades de gamificación



Nota: Esta es una creación hecha por los practicantes, donde los círculos son nodos representando los juegos y los cuadrados están representando normas sociomatemáticas.

Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos durante la implementación de la práctica pedagógica en el aula hospitalaria, se pueden extraer varias conclusiones significativas:

- Escaleras y serpientes destaca como uno de los juegos principales para el cumplimiento de las normas sociomatemáticas, ya que cumple con siete de ellas. Lo anterior indica que se satisface el desarrollo de normas sociomatemáticas en el aula hospitalaria, apoyando así el cumplimiento del primer objetivo específico de integrar situaciones y problemas relevantes donde se haga uso de la gamificación para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las siete actividades planteadas son de gran importancia para el cumplimiento de las normas sociomatemáticas, como la participación activa, la comunicación y la discusión, las cuales se llevaron a cabo en cada uno de los siete juegos, cada actividad contribuyo de manera específica al desarrollo de estas normas, por tanto, se ha implementado y promovido la práctica de normas sociales y sociomatemáticas en el aula hospitalaria, lo cual es acorde al cumplimiento del segundo objetivo específico.
- El uso de juegos como el dominó de factorización, el neutralizador, la caja matemática y los pentominós en las sesiones educativas hospitalarias demuestra la importancia de estas actividades en la enseñanza. Es de notar que, aunque no sean idénticas, estas actividades siguen seis normas sociomatemáticas fundamentales: adaptación, motivación y apoyo, participación activa, comunicación y discusión, respeto por las ideas de los demás y cooperación. La presencia de estas mismas normas en las sesiones de neutralizador, caja matemática y pentominós indica que estos enfoques compartieron un conjunto común de principios sociomatemáticos, reflejando un enfoque pedagógico coherente y centrado en

el estudiante, que se aplicó uniformemente en todas las sesiones. Este resultado también respalda el cumplimiento del segundo objetivo específico de implementar y promover la práctica de normas sociales y normas sociomatemáticas en el aula hospitalaria, fomentando un ambiente de aprendizaje colaborativo, respetuoso e inclusivo.

- La presencia constante de las normas de participación activa y de comunicación y discusión muestra que el enfoque pedagógico centrado en el estudiante en el aula hospitalaria ha sido efectivo, ya que se ha fomentado una comunicación activa y respetuosa en cada sesión, donde los estudiantes se sienten cómodos compartiendo sus pensamientos y colaborando entre sí. La consistencia en la aplicación de estas normas sociomatemáticas promueve un entorno inclusivo y participativo para el aprendizaje matemático, lo cual contribuye al cumplimiento del segundo objetivo específico de implementar y promover la práctica de normas sociales y normas sociomatemáticas en el aula hospitalaria, con el fin de fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo, respetuoso e inclusivo.
- Los hallazgos obtenidos en relación con la identificación de niveles de frustración entre estudiantes de primaria y bachillerato al enfrentarse a actividades matemáticas, así como la exploración de la relación entre el tipo de clases y la región de procedencia de los estudiantes, proporcionan información valiosa para el logro del tercer objetivo específico del proyecto. La alta propensión a la frustración entre los estudiantes de primaria, destaca la importancia de brindar un apoyo diferenciado y centrado en las necesidades emocionales de los estudiantes en este entorno. Asimismo, la disparidad en la propensión a la frustración según el tipo de clases y la región de procedencia resalta la influencia del contexto educativo en la experiencia de los estudiantes y la necesidad de considerar este

aspecto al diseñar estrategias de enseñanza. Estos resultados subrayan la importancia de abordar aspectos emocionales y contextuales en el proceso de enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias.

- Tal como se describió en el análisis de retroalimentación – feedback, las afirmaciones de los estudiantes, como el uso del "ensayo y error", la creación visual de figuras con tangram y pentominós, y la repetición ordenada de tablas para consolidar conocimientos, reflejan la diversidad de enfoques adoptados, estos hallazgos están alineados con el objetivo de implementar estrategias efectivas de enseñanza, promoviendo la flexibilidad y adaptabilidad en el proceso de aprendizaje matemático, como se propone en el marco del trabajo.

Dando cumplimiento al tercer objetivo específico, se plantean las siguientes recomendaciones sobre la aplicación de estrategias de gamificación en la enseñanza de las matemáticas en aulas hospitalarias:

- Considerando el contexto de hospitalización y los altos niveles de ansiedad o estrés que experimentan los estudiantes pacientes, es fundamental integrar estrategias específicas de bienestar emocional en las sesiones. Incorporar momentos de relajación o actividades que fomenten un ambiente positivo puede contribuir significativamente al bienestar general de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje en el entorno hospitalario.
- Un aspecto importante a mejorar, es la adaptabilidad y las restricciones de tiempo y espacio, aspectos claves en un entorno hospitalario. Los practicantes deben estar preparados para ajustar sus planes en función de las circunstancias cambiantes, como la baja asistencia, y estar listos para proporcionar apoyo individualizado cuando sea

necesario. Además, la necesidad de adaptarse a las restricciones de tiempo y espacio limitarían la posibilidad de llevar a cabo actividades introductorias y realizar una planificación más detallada. Para mejorar esta situación, podría ser útil buscar soluciones alternativas, como una planificación más flexible o la búsqueda de un espacio más adecuado para las actividades, asegurando que se ajusten al tiempo disponible sin comprometer la calidad del aprendizaje.

- Otro aspecto que recomendamos a mejorar es en cuanto a las actividades introductorias y su relación con la identificación de dificultades de los estudiantes, aunque se diseñan actividades introductorias para despertar el interés y la motivación, en futuras sesiones, se podría considerar incluir actividades introductorias más variadas y creativas para mantener el entusiasmo de los estudiantes desde el principio. La identificación de dificultades por parte de los estudiantes en medición y diseño con el neutralizador es importante considerarla, para mejorar este problema, se podría proporcionar una breve instrucción o demostración antes de que los estudiantes comiencen estas actividades para garantizar una comprensión clara.
- Así mismo se considera una planificación flexible y detallada que puede ser beneficiosa para garantizar que todas las etapas de la actividad se cumplan según lo previsto. Esto podría incluir un plan de contingencia para abordar interrupciones y adaptaciones necesarias en caso de condiciones adversas como pueden ser las condiciones climáticas o interrupciones del personal médico que resultan inevitables en un hospital. Para mitigar estas interrupciones, se podría coordinar con el médico personal para programar las actividades en momentos que minimicen las posibles interrupciones mantener una

planificación flexible que permita ajustar las sesiones en función de las circunstancias puede ser beneficioso. Esto implica estar preparado para adaptar las actividades en tiempo real si es necesario. Anticipar posibles desafíos y tener estrategias de adaptación en su lugar desde el principio puede ser beneficioso.

- Se recomiendan actividades de colaboración que promuevan el trabajo en equipo como medida para abordar los desafíos asociados a la frustración en el entorno del aula hospitalaria.

En general, se confirma la relevancia de integrar estrategias de gamificación y enseñanza sociomatemática en el contexto de aulas hospitalarias, proporcionando así experiencias educativas estimulantes que promueven tanto el aprendizaje de las matemáticas como el bienestar emocional de los estudiantes durante su estancia en el hospital.

Recomendaciones

En cuanto aspectos a trabajar a futuro, hacemos mención de:

- La realización de evaluación o seguimiento post aula hospitalaria, esto con el fin de determinar el impacto de la reinserción a la respectiva institución educativa o determinar de qué manera influyó el paso por el hospital en el desarrollo del aprendizaje.
- Contemplar una planeación e implementación más flexible y dinámica para las actividades con herramientas digitales, aunque en este trabajo se vio afectada por factores externos como la baja asistencia, sería interesante analizar más a fondo el desarrollo de esta herramienta en el aula hospitalaria y la utilización de diversas plataformas educativas.
- Se recomienda así mismo en futuras intervenciones una planificación y aplicación más encaminada a la adherencia de la norma sociomatemática de la negociación del significado.

Referencias

- Actividades de Infantil y Primaria. (2021, 21 de enero). Cálculo Mental: Dominó de Multiplicaciones [Entrada de blog]. Recuperado de https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/01/21/calculo-mental-dominio-de-multiplicaciones/#google_vignette
- Cancela, B. y otros. (s.f.). Proyecto Curricular de las Aulas Hospitalarias de la Comunidad Autónoma Vasca. Archivo PDF. Recuperado el 9 de mayo de 2015, de la página web: http://www.hospitalcruces.com/Proyecto_Curricular.pdf
- Cómo crear un tangram de animales. (s.f.). Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/4260985/0/como-crear-un-trangram-de-animales/>
- Cunningham, H., Miller, A., & Griffiths, S. (2015). Assessing the impact of hospitalisation on the education of children and adolescents: A review. *Pastoral Care in Education*, 33(2), 71-88.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- De Las Naciones Unidas, O. O. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. *Declaración Universal De Los Derechos Humanos*. <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/461/1/Declaraci%c3%b3n%20Universal%20de%20los%20Derechos%20Humanos.pdf>

- Educación 3.0. (2016). *Seleccionadas 49 experiencias TIC en las aulas que se mostrarán en SIMO EDUCACIÓN 2016*. Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/seleccionadas-49-experiencias-tic-las-aulas-se-mostraran-simo-educacion-2016/37455.html> [Consulta: 01/09/2020].
- Eunice Cajango, & Elielson Sales (s.f). Reflexiones sobre el contexto histórico, el apoyo legal y la enseñanza de las matemáticas para las personas en salud, Universidad Federal de Pará.
- Freiman, V., & Leshem, S. (2020). Digital tools for mathematics education: Emerging practices and research directions. Springer.
- Hildreth, P. M. (2016). Education in the hospital: A forgotten field? *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 4(1), 159-172.
- Kent, P., Meskell, P., & Hurley, M. (2019). Hospital education and reintegration program (HERP): A 10-year review. *Child: Care, Health and Development*, 45(1), 42-50.
- Make-A-Wish Colombia. (2021). Educación en el hospital. Recuperado de <https://www.makeawish.org.co/educacion-en-el-hospital/>
- Martín Izquierdo, A. (2020). Gamificación en aulas hospitalarias. Recuperado de *Educación y futuro digital*, 21, 5-36
- Martín Martín, M. (2018). Innovación pedagógica de las TIC y la gamificación en los estilos de aprendizaje = Pedagogical innovation through ICTs and gamification in learning styles. *Educación y futuro digital*, 16, 133- 152.
- MINEDUCACIÓN. (2017). Guía para la atención educativa hospitalaria en Colombia. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas: lineamientos curriculares.

Orientación Andújar. Recursos educativos para docentes y estudiantes. Recuperado de

<https://www.orientacionandujar.es>

Ortiz, N., & Capote, M. (1996). Creación de un Rincón de Lectura en el área de Pediatría del Hospital Universitario San José [requisito para optar por el título de Licenciado en español, literatura y lingüística, Universidad del Cauca]. Repositorio Universidad del Cauca. <http://alejandro.unicauca.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=96106>

Pinterest. (s.f.). Pentomino Ideas. Recuperado de

<https://www.pinterest.es/pin/499125571194318710/>

Rosenbaum, S. (2018). Digital tools for mathematics education: Mapping the territory. In J. Dreyfus, M. Artigue, D. Potari, S. Prediger, K. Ruthven, & R. Sriraman (Eds.), Handbook of international research in mathematics education (pp. 1023-1045). Routledge.

Salgado, Bocanegra, C. (2017). La socio-matemática en un Aula Hospitalaria: Un abordaje desde la hospitalidad [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63013>

Salgado, C., & Castro, C. (2017). Diseño e implementación de recursos didácticos en la clase de matemáticas para un aula hospitalaria. Repositorio Institucional UN.

Sánchez, J. E. G., & Espinosa, M. P. P. (2015). Integration of ICT in Hospital Schools as Resources to Improve of Educational Processes. *Ese-estudios Sobre Educacion*. <https://doi.org/10.15581/004.28.187-210>

Sánchez, L. (2004). Educación hospitalaria: un reto educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(6), 1-9.

Secretaría de Educación del Cauca. (s.f.). Mapa del Cauca. Recuperado de <https://sedcauca.gov.co/la-secretaria/dependencias/planeacion-educativa/mapa-del-cauca/>

Uicab, G. (2009). Materiales tangibles, su influencia en el proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Universidad de Los Andes*.
<http://funes.uniandes.edu.co/5119/1/UicabMaterialesAlme2009.pdf>

UnPuntoCircular. (2014, 22 de septiembre), Pentominós [video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=DoXs5PeXm7I>

Yackel, E. y Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentación y autonomía en matemáticas. *Revista de Investigación en Educación Matemática* , 27 (4), 458. <https://doi.org/10.2307/749877>

Anexos

En este apartado del trabajo se incluyen documentos complementarios que proporcionan información adicional y respaldan los hallazgos y conclusiones del estudio. Entre los anexos se encuentran las entrevistas realizadas a los estudiantes, al personal asistencial, los registros de observación de las actividades desarrolladas en el aula hospitalaria y cualquier otro material relevante que haya sido utilizado durante la investigación. Estos documentos complementarios permiten una comprensión más completa del proceso de investigación y brindan una base sólida para la interpretación de los resultados obtenidos.

Anexo A Acercamientos iniciales

- ¿Qué edad tienes?
19
- ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?
Sí, porque me gustan
- ¿En qué colegio estudias?
La Alameda - Cuyabío
- ¿Cómo son las clases de matemáticas en tu colegio?
Bien, los temas son teóricos, fáciles
- ¿Qué grado estas cursando actualmente?
9º
- ¿Qué es lo más chévere de trabajar en equipo?
Se ayudan cuando no entienden
- ¿Qué hiciste cuando alguien te pidió ayuda en matemáticas? ¿Cómo lo ayudaste?
Se los explico
- ¿Qué estrategias te resultan más útiles para aprender matemáticas?
Después cuando otra persona me explica, o mi profesor para se entender
- ¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?
No me ha pasado
- ¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?
Me alegro de haber terminado
- ¿Qué es lo más difícil de hacer cuando estudias en el hospital?
El ejercicio en el hospital, a veces me falta
- ¿Cómo te gustaría que fuera el ambiente de aprendizaje en el aula hospitalaria?
Suena esta bien
- ¿Qué te gustaría aprender?
Dibujos

- ¿Qué edad tienes?
13 años
- ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?
Regalan, a veces me sacan los puntos y no los entiendo
- ¿En qué colegio estudias?
Compañerista - Ponce
- ¿Cómo son las clases de matemáticas en tu colegio?
El profesor es estricto y es difícil entenderlo
- ¿Qué grado estás cursando actualmente?
7^o
- ¿Qué es lo más chévere de trabajar en equipo?
Casi no, no soy muy sociable
- ¿Qué hiciste cuando alguien te pidió ayuda en matemáticas? ¿Cómo lo ayudaste?
Si no entiendo como hacer operaciones con fracciones y ya lo ayudo
- ¿Qué estrategias te resultan más útiles para aprender matemáticas?
Que me tengan paciencia al explicarme
- ¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?
Me enoja, sigo intentando pero al terminar la operación de lo dejo
- ¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?
Solo lo entrego
- ¿Qué es lo más difícil de hacer cuando estudias en el hospital?
Leer hablar no lo recuerdo bien
- ¿Cómo te gustaría que fuera el ambiente de aprendizaje en el aula hospitalaria?
Con juegos
- ¿Qué te gustaría aprender?
Dibujar

- ¿Qué edad tienes?
12 años
- ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?
Sí, los temas son chiveros (fracciones, descomponer números)
- ¿En qué colegio estudias?
Institución Educativa Promoción Social Guanacas (Inzo)
- ¿Cómo son las clases de matemáticas en tu colegio?
Teoría, ejercicios, talleres
- ¿Qué grado estás cursando actualmente?
Sexto
- ¿Qué es lo más chévere de trabajar en equipo?
Podemos asociarnos, ayudarnos
- ¿Qué hiciste cuando alguien te pidió ayuda en matemáticas? ¿Cómo lo ayudaste?
Ayudarlo, explicando lo que no entienden
- ¿Qué estrategias te resultan más útiles para aprender matemáticas?
Escribir aprender teoría y explicar de que se trata el tema
- ¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?
Frustración desánimo, pido ayuda a compañeros
- ¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?
Emocionado, me motivo a resolver más ejercicios
- ¿Qué es lo más difícil de hacer cuando estudias en el hospital?
La inmovilidad del brazo, no poder hacer las actividades con ambas manos
- ¿Cómo te gustaría que fuera el ambiente de aprendizaje en el aula hospitalaria?
Actividades lúdicas, juegos
- ¿Qué te gustaría aprender?
Educación física, conjuntos

- ¿Qué edad tienes?
8 años
- ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?
Si, porque me gusta la suma.
- ¿En qué colegio estudias?
Escuela Santa Teresita (Mandamo)
- ¿Cómo son las clases de matemáticas en tu colegio?
Leer ejercicios ~~es~~ muy poca enseñanza en matemática
- ¿Qué grado estas cursando actualmente?
Segundo
- ¿Qué es lo más chévere de trabajar en equipo?
No, porque hablamos mucho, trabajamos solos
- ¿Qué hiciste cuando alguien te pidió ayuda en matemáticas? ¿Cómo lo ayudaste?
a veces lo ayudo
- ¿Qué estrategias te resultan más útiles para aprender matemáticas?
Con tareas
- ¿Qué sientes y qué haces cuando no puedes resolver algún ejercicio?
Me aburre y no continuo
- ¿Qué has hecho después de resolver un ejercicio difícil?
Dejar hasta allí
- ¿Qué es lo más difícil de hacer cuando estudias en el hospital?
Atender,
- ¿Cómo te gustaría que fuera el ambiente de aprendizaje en el aula hospitalaria?
Más juegos y pocas tareas
- ¿Qué te gustaría aprender?
Multiplicar y restar, aprender las tablas.

Anexo B Convenio

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1MU7T9ngEm4w9LsYgDd74cAp4QmKByCQx>

Anexo C Permiso de grabación**Permiso para Grabación o Fotografía en el Aula Hospitalaria**

Yo, Ely Euan Carrón, con cédula de identidad número 1062078129 y dirección Télema Pozo, en calidad de padre/madre/tutor legal del estudiante Ely Khaleb Carrón, otorgo mi consentimiento para que el personal responsable del aula hospitalaria tenga el derecho de grabar y tomar fotografías de mi hijo/hija/tutorado en el contexto de las actividades llevadas a cabo en el aula hospitalaria.

Entiendo que estas grabaciones y fotografías pueden ser utilizadas con fines educativos, de investigación y promocionales, siempre con el objetivo de mejorar la calidad de la educación en el entorno hospitalario. Acepto que estas imágenes puedan ser utilizadas en materiales impresos, presentaciones, sitios web y redes sociales relacionados con la institución educativa y el aula hospitalaria.

Asimismo, autorizo que las imágenes de mi hijo/hija/tutorado puedan ser compartidas con otros estudiantes y sus familias en el aula hospitalaria, en aras de fomentar un sentido de comunidad y colaboración entre los estudiantes.

Este permiso es válido desde la fecha de firma y tiene vigencia hasta que el estudiante deje de participar en el aula hospitalaria.

Agradezco su atención a este asunto y confío en que se manejarán las imágenes de manera responsable y respetuosa.

Nombre del Padre/Madre/Tutor Legal: Ely Euan Carrón

Firma: Ely Euan Carrón

Fecha: 31-8-2023.

Este permiso debe ser firmado por el padre, madre o tutor legal del estudiante y entregado al personal del aula hospitalaria antes de llevar a cabo cualquier grabación o fotografía.

Anexo D Planeaciones

<https://drive.google.com/drive/folders/1buZVtk6nOnWZWgqXSbjssIZcohw5Vfx0?usp=sharing>

Anexo E Retroalimentaciones

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hoy comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el espacio más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco confundido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

1) Bien, me resultó interesante, estaba disfrutando el juego y en la última jugada me dio
 2) Recordé los procesos, me servía ver la forma para entender los datos
 3) Ahora, si cuando las fichas no querían mover, yo sabía que eran por
 pero me encayaba y seguía con ellas
 4) Estaba con el profesor
 5) Se hizo más divertido la estancia del hospital porque me lo pasó muy bien

- 1) Fue difícil, lo descubrimos y no encayaban las piezas para poder visualizar
 es más difícil
 2) Recordé el nombre del paralelogramo y cómo
 3) Ahora está paralelo con el triángulo
 4) Aparecer dos cuadrados, entonces por los triángulos los paralelos
 5) ...

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

1. Bien, me ha llamado la atención porque me enseñan cosas
2. Muchas cosas, hacer figuras, conocer el nombre de las figuras: triángulo, cuadrado, paralelogramo
3. Hacer los dibujos, si fue divertido
4. Viendo las figuras y su contorno
5. Bien, porque me gusta aprender

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

- 1) Sí, me gustó todo
- 2) Armar figuras, me gusta mucho los juegos
- 3) Pentominós me confundió, al armar algunas figuras
- 4)
- 5) Bien, en el hospital un poco aburrido pero al participar de la actividad me distraje

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

- 1.) Bien, mucha motivación
- 2.) Números primos, multiplicación, factorización
- 3.) Al factorizar los números
- 4.) Repetir en orden los factores hasta dar con el resultado esperado.
- 5.) Ayuda al estrés y la motivación.

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

- 1) Bien, me pareció interesante, me desafiaron un poco.
- 2) Calcular y ser estratégico, calcular.
- 3) Cuando tean multiplicas, si cuando no sabes que ficha colocar para ganar.
- 4) Saber pensar y observar, si algo no es así, poner más atención.
- 5) Bien, pero el hospital aburre.

Tangram

- 1) Bien, interesante.
- 2) Ser estratégico, pensar, calcular el área, calcular perímetro.
- 3) Armar el cuadro.
- 4) Desarmando y volviendo a armar, si porque logre armar las figuras.
- 5) Bien, son chévere.

Retroalimentación - feedback

1. ¿Cómo te sentiste al participar en la actividad? ¿Te resultó interesante y motivadora?
2. ¿Qué aprendiste de esta actividad? ¿Puedes compartir algún concepto matemático que hayas comprendido mejor a través de esta experiencia?
3. ¿Cuál fue el aspecto más desafiante de la actividad? ¿Hubo alguna parte en la que te sentiste un poco perdido/a o confundido/a?
4. ¿Qué estrategias utilizaste para resolver los problemas planteados en la actividad? ¿Consideras que estas estrategias fueron efectivas? ¿Hay algo que podrías haber hecho de manera diferente para mejorar tus resultados?
5. ¿Cómo te sientes al estar en el hospital y participar de las actividades de matemáticas?

- 1) Bien, fue muy interesante porque aprendí.
- 2) Armar, combinar.
- 3) Colocar las fichas bien.
- 4) Pensando y mirando.
- 5) Bien, no me aburre.

Diana Comayo.

- 1) Interesante, por los juegos y lo que se aprende.
- 2) Combinar las figuras de diferentes formas.
- 3) Armar el rectángulo de 6×10 .
- 4) Empezar por las orillas.
- 5) Bien, porque así uno no se aburre tanto.

Anexo F Diarios de campo

Así mismo los diarios de campo se pueden encontrar en la siguiente carpeta:

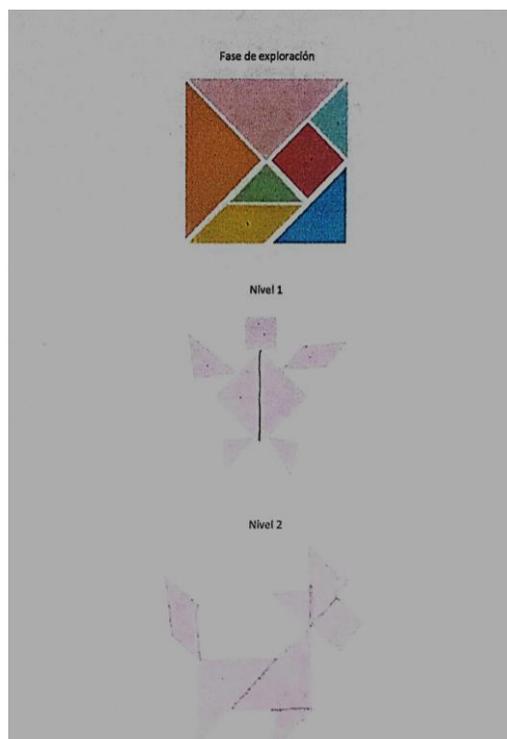
https://drive.google.com/drive/folders/11vEu2ef-LJ_wOW5KEyab6LLf9-TmRC3-?usp=sharing

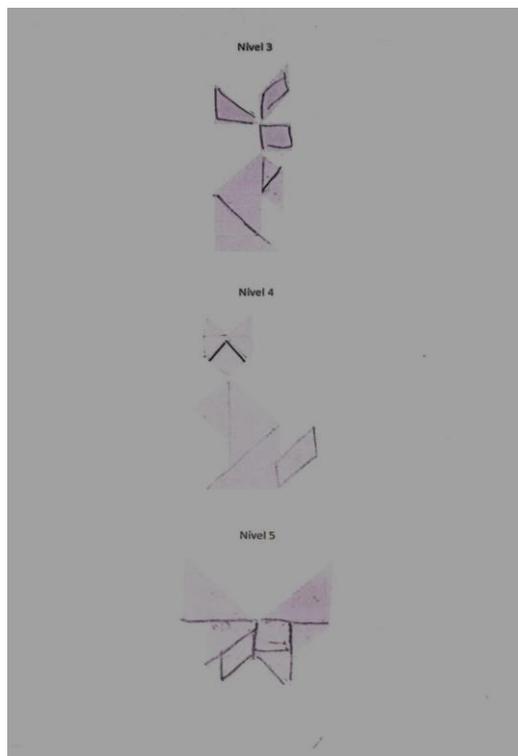
Anexo G Reja de análisis

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VmnHRxaWvVCK7_7PPrkJPrBaKf4S3XF/edit?usp=sharing&ouid=115531679770405784098&rtpof=true&sd=true

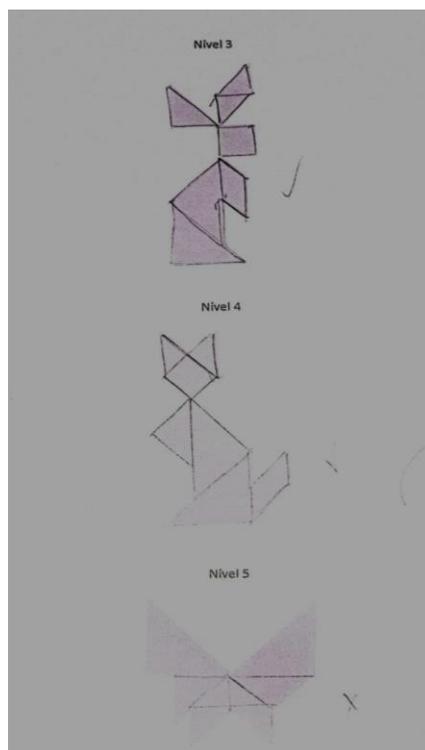
Anexo H Creaciones individuales y grupales

Estudiante 2





Estudiante 3



Estudiante 4

Ginés Ciudad Real Fichas de atención: PENTOMINOS

PENTOMINOS

Recorta y usa cada una de los cuatro pentominós figuras solamente una vez para completar los puzzles.

ACTIVIDAD-5
cristian : carmelo

The activity consists of four individual pentomino pieces: a 'Z' shape (F), a 'U' shape (L), a 'Y' shape (N), and a 'C' shape (P). Below these are two 5x5 grids. The first grid has the 'Z' piece in the top-left corner, the 'U' piece in the top-middle, and the 'Y' piece in the top-right. The second grid is empty.

Ginés Ciudad Real Fichas de atención: PENTOMINOS

PENTOMINOS

Recorta y usa cada una de los cuatro pentominós figuras solamente una vez para completar los puzzles.

ACTIVIDAD-8

The activity consists of four individual pentomino pieces: a 'Z' shape, a 'U' shape, a 'T' shape, and a 'C' shape. Below these are two 5x5 grids. The first grid has the 'Z' piece in the top-left, the 'U' piece in the top-middle, and the 'T' piece in the top-right. The second grid is empty.

100

Games Ciudad Real

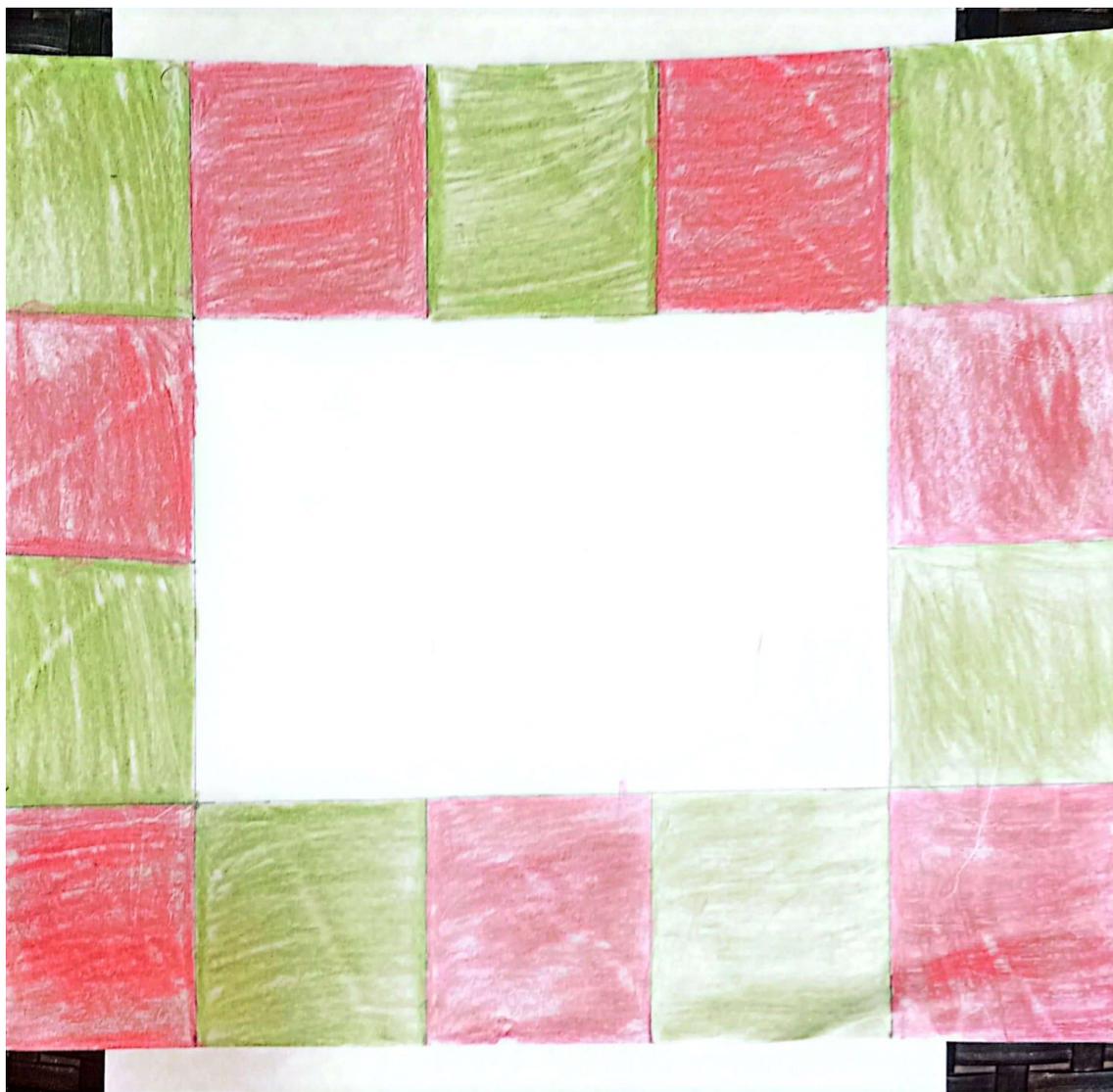
Fichas de atención: PENTOMINOS

PENTOMINOS

Recorta y usa cada una de los cuatro pentominós figuras solamente una vez para completar los puzzles.

ACTIVIDAD-4

The activity consists of two 5x5 grids. The first grid has the top-left cell shaded and the bottom-right cell containing a dot. The second grid has the top-right cell shaded and the bottom-left cell containing a dot.



Anexo I Entrevista personal del hospital

- ¿Considera que las actividades de matemáticas en el aula hospitalaria han contribuido al bienestar general de los estudiantes y su proceso de recuperación? ¿De qué manera?
Considero que sí se ha contribuido al bienestar general de los pacientes que han sido partícipes de las actividades de matemáticas puesto que es una manera de mantener la mente ocupada de manera saludable, además de contribuir al confort y ocupación del tiempo de manera sana.
- ¿Ha notado algún cambio en la actitud de los estudiantes después de participar en estas actividades?
Los pacientes se ven más calmados, receptivos para la realización de nuevas actividades, se ve disminución del stress que les genera la hospitalización y el encierro en el hospital
- ¿Los estudiantes han expresado su opinión o sugerencias para mejorar las actividades de matemáticas?
No. Los pacientes no han expresado alguna sugerencia en cuanto a las actividades de matemáticas.

Att. Yady Andrea Solarte
Enfermera pediatría

Anexo J Asistencia

Hubicación 1	
Tangam	
Tatiana	→ apendicitis → 14 años
Lina Paja	→ Infección urinaria
Juan Diego	→ Trauma rodilla derecha → E.P
Juan David Calambas	→ Cirugía, Cirugía → 14 años
Monica	→ Trauma codo derecho → E.P
Diana	→ Otitis → Salida pronto
Isabella Eraso	→ Infección urinaria →
Giovanni Jorda	→ Síndrome Down, pendiente cirugía corazón
Yisel Vilma	→ Herida en pie → E.P
Kelly	→ Enfermedad renal, diabetes

		19 09 23
Cristian Guan	- 10 años - Fractura brazo	
Yisel Vilma	- - Herida en pierna	
Ramon Santiago	- 12 años - Vómito y diarrea Complicación de apendicitis	
Vianela	- - Infección urinaria	
- / -		
Saray Alejandra Diaz	- Dolor abdominal - 5 años	
Daniel Camargo	- Raquitismo (Depresión) - 14 años	
Ramiro Sanchez	- Trastorno de ansiedad - 13 años	
Oscar Juana	- TCE - 9 años	
Juan Manuel Peña	- Celulitis - 15 años	
Otro		
- / -		
Marta Quintero	- 4 años - Quemadura por fricción	28-09-23
Frederic Zambrano	- 14 años - Molestia sobre desarrollo	
Evian Pabon	- 9 años - Dolor en miembro inferior	
Johan Alexander	- 8 años - Dengue	

07-09-23

Yisel - Situación médica según operación

Niller Orlando - Tórax - 11 años - Aballón en

Jesús David Maín - 7 años - Golpe en la frente

Juan Kiany Hoya - 14 años - Malheria, Deyre, Leptocystis

12-09-23

1^{er} dictado por covid

Santiago - 4^o - 9 años - Fractura en pierna

Emily - 10^o - 15 años - Dolores en brazos y piernas

Edwin - 5^o - 10 años - Apéndice - Virus

Yerson - 2^o - 8 años - Trauma - Tumbado

Jesús Ortega 2^a - 7 años - Fractura - Cadera

	21	08	23
4A			
5B - Heiner Armando Camacho - 6 años - Cerebro entorpecido en ojo			
4A - Jhudy Luliga - 14 años - Trauma en tobillo			
4B - Dumbán Saiz Hoya - 10 años - Trauma en codo			
4C - Geily Japier Fernández - 12 años - Fracturas de fémur derecho			
5A - Juan Suárez - 14 años - Fracturas de muñeca superior izquierda			
5B - Heiner Shivan Jaeger - 11 años - Fractura de codo			
6C - Luis Fernando Rodríguez - 8 años - Cerebro			
7A - Gaurin			
7B - Yonel Valera			
7C - Oly Ysabel Camacho - 8 años - Trauma de codo			

08-09-23			
Ledy Daniela Zayas - 13 años - Nervios opticos			
Danna			
Geily			
Eric Escue Escue - 7 años - Amputación dedo			
Pedro Alejandro Culemba - 14 años - Fractura obturador inferior			
Josman			
David Santiago Casero - 11 años - Osteosarcoma de cadera y codo			
Nestor Dayana Chirre - 14 años - Cerebro y trauma en la cabeza - 6 ^o			

Karen	Vilota	-	16 años	-	Anímico	✓
Angela	Guzmán	-	11 años	-	Psiquiatría	✓
Miguel	Abileira	-	12 años	-	Apuntes	✓
Santiago	Ortiz	-	11 años	-	Trabaja en mano derecha	✓
Valeria	Delgado	-	10 años	-	Trabaja con enfermos	
Marcel	Martín	-	8 años	-	Denuncia	

Estos datos conjuntamente relacionados con los acercamientos iniciales, están mejor representados en la siguiente hoja de cálculo:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1iMfMt53QPxQTkqgBPcjMJzUo-uy2HW0X/edit?usp=sharing&oid=115531679770405784098&rtpof=true&sd=true>

