

**ACOMPañAMIENTO E INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA A PACIENTES-
ESTUDIANTES EN EL CONTEXTO DE AULA HOSPITALARIA PARA EL
REFUERZO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES**

PASANTES

YANCEL ORLANDO SOTO HERNÁNDEZ

ANGIE FONSECA ROJAS

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ- NOVIEMBRE DE 2017**

**ACOMPañAMIENTO E INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA A PACIENTES-
ESTUDIANTES EN EL CONTEXTO DE AULA HOSPITALARIA PARA EL
REFUERZO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES**

PASANTES

YANCEL ORLANDO SOTO HERNÁNDEZ

ANGIE FONSECA ROJAS

DIRECTORA:

CLAUDIA CECILIA CASTRO CORTÉS

Magister en Docencia e Investigación Universitaria

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIA Y EDUCACIÓN

**PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2017

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por el graduando en el trabajo de
grado.

Artículo 117, Capítulo 15. Reglamento Estudiantil

TABLA DE CONTENIDO

TABLAS E ILUSTRACIONES	6
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I	10
DESCRIPCIÓN DEL ACUERDO.....	10
INFORMACIÓN GENERAL DEL ACUERDO	10
OBJETIVOS DEL ACUERDO	11
OBJETIVOS DE LA PASANTÍA	12
CAPÍTULO II.....	13
PLAN DE FORMACIÓN	13
Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas	13
Formación en las Instituciones Educativas	17
Formación autónoma	23
IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN REALIZADA PARA EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA	26
CAPÍTULO III.....	27
DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	27
Clínica Infantil Colsubsidio.....	27
Hospital Universitario San José.....	29
PROCESO REALIZADO CON ALGUNOS ESTUDIANTES.....	31
Acompañamiento en el aula:	32
Apoyo escolar:	34
ADAPTACIÓN DE MATERIAL	48
CAPÍTULO IV	53
DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES.....	53
Estudiante 1	53
Estudiante 2	54
ESTUDIOS DE CASO REALIZADOS	55
Estudiante 1	55
Estudiante 2	73
CAPÍTULO V.....	84
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	84

Contraste de la experiencia con los objetivos y trabajo realizado	84
Educación inclusiva.....	89
Profesor incluyente.....	90
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	94

TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1: Información sobre los objetivos, contenidos y aportes de diferentes espacios de formación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para desarrollar la Pasantía (fuente propia).	17
Imagen 1: Capacitación al personal de la Clínica Colsubsidio en normas de bioseguridad con su respectiva simulación de lavado de manos; adaptado también al Hospital Infantil Universitario San José (Fuente propia)	18
Imagen 2: Explicación y representación paso a paso de lavado de mano para personal que mantiene contacto con los pacientes. (Fuente propia)	19
Imagen 3: Clasificación de tipo de residuos en reciclables (gris), no peligrosos (verde), peligrosos (roja) y corto punzantes (cilindro de color rojo). (Fuente propia)	19
Tabla 2: Letreros de precaución visibles en cada habitación que permiten saber si es posible tener acceso a la misma para trabajar con cada paciente- estudiante (fuente propia).	20
Imagen 4: Materiales a los cuales se le genera limpieza sin necesidad de ser adaptados y siguiendo los protocolos de asepsia y desinfección (fuente propia).	21
Imagen 5: Materiales adaptados con papel plastificado o contac y laminados en caso de ser hojas de papel para garantizar seguridad a los pacientes- estudiantes a la exposición de cualquier tipo de bacteria (fuente propia).	22
Imagen 6: Mapa representativo del acompañamiento que se pretende realizar a los pacientes- estudiantes teniendo presente los aspectos mediados, lo pedagógico y lo matemático (fuente propia).	23
Tabla 3: Pacientes- estudiantes con los que se trabajó frecuentemente en la Clínica Colsubsidio (fuente propia).	28
Tabla 4: Pacientes- estudiantes frecuentes en su proceso educativo y de apoyo pedagógico en el Hospital Infantil Universitario San José (fuente propia).	30
Imagen 7: Mapa representativo de las modalidades de trabajo implementadas para trabajar con los pacientes- estudiantes de las instituciones donde se realizó la pasantía (fuente propia).	31
Tabla 5: Trabajo realizado en la modalidad de acompañamiento en el aula, siguiendo parámetros de la misma (fuente propia).	33
Tabla 6: Ejemplificación del proceso realizado en la modalidad de apoyo escolar a pacientes- estudiantes mediante el uso de material lúdico (fuente propia).	35
Tabla 7: Trabajo realizado con el paciente- estudiante 4 en Clínica Infantil Colsubsidio sobre Estadística y Probabilidad mediante el uso de sólidos y su configuración (fuente propia).	40
Tabla 8: Acompañamiento realizado a pacientes- estudiantes de corta estancia haciendo uso del recurso como propuesta de abordaje para afrontar su situación de enfermedad (fuente propia).	46
Tabla 9: Acompañamiento realizado a pacientes- estudiantes de consulta externa haciendo uso del recurso como propuesta de abordaje para afrontar su situación de enfermedad (fuente propia).	48
Imagen 8: Adaptación del material Pentaminó laminando las piezas y consiguiendo una muestra de plástico para garantizar durabilidad y seguridad a los pacientes- estudiantes a la exposición de cualquier tipo de bacterias (fuente propia).	49
Imagen 9: Utilización del material Pentaminó para la enseñanza del concepto de área (parte derecha) y la construcción de la variación del perímetro conservando área (parte izquierda) (fuente propia).	49
Imagen 10: Aplicación con el material diseñado para trabajar equivalencia de fracciones utilizando particiones de 6 y 7 partes (fuente propia).	50
Imagen 11: Muestra del material realizado por colores que al ser introducidos en la hoja unidad caben una cantidad determinada de veces (fuente propia).	51
Imagen 12: Sólidos tridimensionales en material plástico para trabajar aspectos relacionados a la clasificación según sus atributos. Tomado de http://quevedo5y6.blogspot.com.co/2016/05/los-cuerpos-geometricos.html	52
Imagen 13: Radiografía de partes del cuerpo para estudiar el Sarcoma de Ewing (Tomado del documento Sarcoma de Ewing; Aspectos clínicos y radiográficos).	54
Tabla 10: Acciones metodológicas aplicadas en la Clínica Infantil Colsubsidio (fuente propia).	57

Imagen 14: Relaciones teóricas del pensamiento multiplicativo y aplicaciones en diversas actividades (fuente propia).	58
Tabla 11: Caracterización del diagnóstico realizado a la estudiante donde se trabajaron acciones desde lo aditivo y sus propiedades para empezar a trabajar sobre lo multiplicativo (fuente propia).	59
Imagen 15: Formato de registro de actividades diario con la paciente- estudiante en el que se caracteriza el contenido trabajado y el desarrollo de la actividad (fuente propia).	61
Imagen 16: Muestra del juego rana sumadora y distribución de colores en la cubeta de huevos (Tomado de hojas pedagógicas. Castaño; 2009).	62
Imagen 17: Organización de las regletas de Cuisenaire por tamaño y color (Tomado de https://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjA74_Kj8vXAhWKTcYKHUuECP0QjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FRegleta)	63
Imagen 18: Muestra del juego rana sumadora y distribución de colores en la cubeta de huevos (Tomado de hojas pedagógicas. Castaño; 2009).	63
Imagen 19: Diseño de una actividad para la enseñanza de la división desde el algoritmo y la exactitud e inexactitud (Tomado de Geogebra online https://www.geogebra.org/).	64
Imagen 20: Primeros registros de avance con la estudiante utilizando y relacionando la estructura multiplicativa con las propiedades ya trabajadas (fuente propia).	64
Imagen 21: Primeros registros de avance con la estudiante utilizando y relacionando la estructura multiplicativa con las propiedades ya trabajadas (fuente propia).	65
Imagen 22: Ejemplo de la inversión de los números para la realización de la tabla del 9 (fuente propia).	65
Imagen 23: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).	66
Imagen 24: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteado a la paciente- estudiante (fuente propia).	66
Imagen 25: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).	67
Imagen 26: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).	67
Imagen 27: Utilización de las regletas de Cuisenaire para el trabajo sobre el problema de área planteado (fuente propia).	68
Imagen 28: Ejemplo de actividad realizada con la paciente- estudiante para empezar a aterrizar el algoritmo y uso de recurso a situaciones contextuales (fuente propia).	68
Imagen 29: Ejemplo de actividad realizada con la paciente- estudiante para empezar a aterrizar el algoritmo y uso de recurso a situaciones contextuales (fuente propia).	69
Imagen 30: Utilización de Geogebra para trabajar sobre procesos de división y sus partes (fuente propia).	69
Imagen 31: Avances respecto al problema planteado e interpretación del problema de área a través de cálculos multiplicativos (fuente propia).	70
Tabla 12: Evaluación cualitativa realizada a la paciente- estudiante en concordancia al problema planteado y estándares en el área de matemáticas (fuente propia).	70
Imagen 32: Avances respecto al problema planteado e interpretación del problema de área a través de cálculos multiplicativos (fuente propia).	71
Imagen 33: Registros de evaluación realizada a la paciente- estudiante con la evidencia de lo que se avanzó durante el proceso (fuente propia).	72
Imagen 34: Registros de evaluación realizada a la paciente- estudiante con la evidencia de lo que se avanzó durante el proceso (fuente propia).	72
Tabla 13: Caracterización del diagnóstico realizado al estudiante donde se trabajó el reconocimiento y la representación de una fracción (fuente propia)	75
Imagen 35: Evidencia de la división de circunferencias, en las partes indicadas anteriormente. (Fuente propia)	75
Imagen: División de la unidad en partes iguales de 1 hasta 10, para establecer relaciones de equivalencia. (Fuente propia)	76

Imagen 37: Representación gráfica de un número mixto con el recurso de las regletas de cuisenaire. (Fuente propia)	77
Imagen 38: De lo concreto a lo gráfico y de lo gráfico a lo numérico. (Fuente propia)	78
Imagen 39: Suma de fracciones homogéneas. (Fuente propia)	78
Imagen 40: Situación aditiva con fracciones homogéneas. (Fuente propia)	79
Imagen 41: Construcción del concepto número primo mediante la manipulación de las regletas de Cuisenaire. (Fuente propia)	80
Imagen 42: Suma de fracciones heterogéneas gráficamente. (Fuente propia)	80
Imagen 43: Representación gráfica de una situación con fracciones. (Fuente propia)	81
Imagen 44: Representación gráfica de una situación con fracciones. (Fuente propia)	82
Imagen 45: Construcción de un cuadrado a partir de una figura dada. (Fuente propia)	82
Tabla 14: Evaluación cualitativa realizada al paciente- estudiante en concordancia a las situaciones planteadas y estándares en el área de matemáticas (fuente propia).	83
Tabla 15: Resultados de la ejecución de la propuesta de acompañamiento a pacientes- estudiantes de acuerdo a su condición y necesidad académica y emocional (fuente propia).	87

INTRODUCCIÓN

El informe de Pasantía que se presenta en este documento fue elaborado por 2 estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la ciudad de Bogotá-Colombia. Los resultados obtenidos están asociados a la enseñanza- aprendizaje de diversos conceptos matemáticos en el espacio de aulas hospitalarias que es entendido por Salgado (2017) como un espacio de aula regular en el que la salud y la movilidad de los estudiantes es limitada.

El espacio de aulas hospitalarias, también llamado simplemente, aula hospitalaria, es un proyecto generado por la Secretaría de Educación Distrital y Salud mediante el acuerdo 453 de 2010 por la cual se *crea un servicio de apoyo pedagógico escolar para niños, niñas y jóvenes hospitalizados a la red adscrita de salud para brindar oportunidades de incluir, educar, humanizar y dejar experiencias a los pacientes- estudiantes.*

Se expondrá el trabajo realizado en los espacios Clínica Infantil Colsubsidio y Hospital Infantil Universitario San José (adscritos a los Colegios Simón Rodríguez IED y Jorge Eliécer Gaitán IED respectivamente) en el área de matemáticas, destacando el registro de actividades, grado de avance de los pacientes- estudiantes, proceso propuesto para los niños y jóvenes hospitalizados y propuesta de estudio de caso de dos estudiantes de diferente grado académico con contexto familiar, médico (de tratamiento) y social, edad y finalmente seguimiento asociado específicamente a lo matemático.

Para presentar la experiencia, resultados y reflexiones de las componentes antes declaradas, se diseña un acuerdo de voluntades entre las instituciones involucradas para el desarrollo del trabajo práctico; un plan de formación que será una fuente teórico- práctica en la intervención y acompañamiento a pacientes- estudiantes en el espacio de aulas hospitalarias; una esquematización metodológica del tipo de trabajo realizado en las instituciones teniendo en cuenta la formación impartida desde componentes teóricas; la elaboración de dos estudios de caso en los que se tiene presente aspectos de tipo pedagógico, didáctico, social y matemático y finalmente algunas reflexiones, consideraciones, recomendaciones y conclusiones del grado de alcance de los objetivos propuestos en el presente informe de Pasantía.

La estructura mencionada está dividida en 5 capítulos que abordan cada una de estas cuestiones de manera detallada. A continuación, se presenta el primer capítulo, relacionado con el acuerdo entre las instituciones interesadas en el desarrollo de este trabajo de grado mediante la modalidad de Pasantía, sus reglamentaciones y responsabilidades en el desarrollo de la misma.

CAPÍTULO I

En el presente capítulo se realizará una breve descripción del acuerdo establecido entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y las instituciones, Colegio Simón Rodríguez IED y Colegio Jorge Eliécer Gaitán IED en donde se resaltará información general, responsables del cumplimiento, objetivos de realización de una pasantía. Finalmente se encuentran los objetivos planteados para el desarrollo de la pasantía. A continuación, se presenta la descripción del acuerdo.

DESCRIPCIÓN DEL ACUERDO

El acuerdo entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y los Colegios Simón Rodríguez IED y Jorge Eliécer Gaitán IED, se establece en el marco del acuerdo 038 de 2015, que reglamenta el trabajo de grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. En este se estipula entre las opciones, la pasantía, y la define como una práctica social y cultural en la que se brinda algún tipo de servicio o apoyo a una comunidad específica, en este caso, el servicio o práctica de pasantía se realizará en el área de matemáticas y en el contexto de aulas hospitalarias; programa justificado bajo la resolución 1012 del 30 de marzo de 2011 por la Secretaría de Educación Distrital (SED).

Los objetivos de la pasantía se encuentran registrados y mediados por medio del acuerdo entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, los colegios Simón Rodríguez IED y Jorge Eliécer Gaitán IED, adscritos a los procesos educativos de la Clínica Infantil Colsubsidio y el Hospital Infantil Universitario de San José, respectivamente. En el acuerdo se enuncia que la pasantía, tiene como propósitos:

- *Establecer y fortalecer un acuerdo de pasantía entre la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas -LEBEM- y el Colegio Simón Rodríguez IED, en el que estudiantes para profesor de matemáticas de LEBEM, aporten a la formación matemática de estudiantes- pacientes de las aulas hospitalarias (en condición de enfermedad), bajo las orientaciones de educación matemática y educación inclusiva.*
- *Diseñar las estrategias de intervención lúdico-pedagógicas, acorde a las necesidades y requerimientos solicitados por los centros hospitalarios.*
- *Plantear reflexiones pedagógicas y didácticas con los pasantes, sobre el aporte de la educación matemática en las aulas hospitalarias.*

INFORMACIÓN GENERAL DEL ACUERDO

Nombre del acuerdo: Pasantía con acuerdo de voluntades entre el Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y los Colegios Simón Rodríguez IED y Jorge Eliécer Gaitán IED.

Responsables: Los responsables de orientar el proceso realizado y evaluar el trabajo son profesores de las instituciones que están involucradas en el acuerdo.

Colegio Simón Rodríguez: Clara Yolanda Rodríguez

Colegio Jorge Eliecer Gaitán: Karol Mayorga García

Universidad Distrital: Claudia Castro, Jaime Fonseca

Pasante(s): Yancel Orlando Soto y Angie Fonseca Rojas

OBJETIVOS DEL ACUERDO

Los objetivos del acuerdo se encuentran registrados y mediados entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el colegio Simón Rodríguez adscrito a los procesos educativos de la Clínica Infantil Colsubsidio. En el acuerdo se enuncia lo siguiente:

Luis Ángel Bohórquez Arenas coordinador del Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, adscrito a la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Institución de Educación Superior de carácter público de la ciudad de Bogotá y Camilo Salgado Bocanegra profesor del Colegio Simón Rodríguez IED de Bogotá, se reunieron para establecer un acuerdo de voluntades para el desarrollo de la pasantía, que tiene como propósitos:

- *Establecer y fortalecer un acuerdo de pasantía entre la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas -LEBEM- y el Colegio Simón Rodríguez IED, en el que estudiantes para profesor de matemáticas de LEBEM, aporten a la formación matemática de estudiantes- pacientes de las aulas hospitalarias (en condición de enfermedad), bajo las orientaciones de educación matemática y educación inclusiva.*
- *Diseñar las estrategias de intervención lúdico-pedagógicas, acorde a las necesidades y requerimientos solicitados por los centros hospitalarios.*
- *Plantear reflexiones pedagógicas y didácticas con los pasantes, sobre el aporte de la educación matemática en las aulas hospitalarias.*

Las partes reconocen que el presente acuerdo de voluntades se rige por el acuerdo N° 038 del año 2015, donde se involucran, además, las siguientes actividades:

- *Acompañamiento y refuerzo escolar a pacientes-estudiantes en el contexto de aula hospitalaria: consiste en el apoyo que el pasante hace a pacientes- estudiantes que internados en la Clínica y que, por su condición no pueden asistir a una institución educativa. Este acompañamiento se realiza en el horario acordado entre el profesor titular y el pasante.*
- *Apoyo pedagógico: en el que se elaboran actividades lúdico-pedagógicas a pacientes- estudiantes con la intención de reforzar y estimular diversas habilidades.*
- *Adaptación de recursos: consiste en la adecuación, adaptación, creación de materiales y recursos didácticos para la comprensión de los objetos en la matemática escolar, necesarios tanto en el acompañamiento en el aula hospitalaria como en el apoyo pedagógico.*

- *Seguimiento y registro: es la sistematización de las actividades diarias realizadas en el aula hospitalaria en las que se evidencia, fecha, contenidos trabajados, metodología y finalmente descripción de las actividades realizadas.*

En el marco de este acuerdo, se desarrolla un trabajo de pasantía titulado: ***“Acompañamiento e intervención pedagógica a pacientes- estudiantes en el contexto de aula hospitalaria para el refuerzo y construcción de las matemáticas escolares”*** y que tiene como objetivo generar continuidad a pacientes- estudiantes en sus procesos de índole matemática mediante el planteamiento y resolución de situaciones; evidenciando estado inicial, desarrollo y estado final. Respecto a los objetivos específicos, en la propuesta del trabajo se proponen los siguientes:

- Proponer estrategias lúdico-pedagógicas que involucren al paciente estudiante en diferentes situaciones matemáticas.
- Elaborar materiales y recursos didácticos para la comprensión y construcción de objetos matemáticos por parte de los pacientes- estudiantes.
- Gestionar actividades de reflexión que involucren a la comunidad educativa en la educación escolar inclusiva.
- Orientar la construcción de conocimientos matemáticos a pacientes- estudiantes mediante el acompañamiento pedagógico constante y la continuidad en el desarrollo de conceptos de acuerdo CN ciclo escolar, edad e intereses del mismo.

A partir de este acuerdo los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas que optan por la pasantía como opción de trabajo de grado, se proponen los siguientes objetivos:

OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

Objetivos generales

- Generar continuidad a pacientes-estudiantes en sus procesos sobre matemáticas escolares mediante el planteamiento y resolución de situaciones; evidenciando estado inicial, desarrollo y estado final.

Objetivos específicos

- ✓ Proponer estrategias lúdico-pedagógicas que involucren al paciente estudiante en diferentes situaciones matemáticas.
- ✓ Elaborar materiales y recursos didácticos para la comprensión y construcción de objetos matemáticos por parte de los pacientes- estudiantes.
- ✓ Orientar la construcción de conocimientos matemáticos a pacientes- estudiantes mediante el acompañamiento pedagógico constante y la continuidad en el desarrollo de conceptos de acuerdo con el ciclo escolar, edad e intereses del mismo.
- ✓ Gestionar actividades de reflexión que involucren a la comunidad educativa en la educación escolar inclusiva.

CAPÍTULO II

El capítulo que se presenta a continuación está centrado en la formación de los pasantes en diferentes espacios, contextos y experiencias que permitieron ejecutar el trabajo de una manera óptima. Este tipo de formación está centrada en 3 aspectos, el primero de ellos asociado a los aprendizajes y experiencias dadas por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, para la realización del presente trabajo de pasantía; el segundo de los aspectos está ligado directamente a la intervención de las instituciones en las que se realiza el trabajo y su aporte en la construcción y orientación de diversos procesos de acuerdo con los parámetros que se manejan allí. El último aspecto es de tipo autónomo, en el que se muestra de manera directa las acciones del estudiante, sus aprendizajes, búsquedas y experiencias para el desarrollo de su trabajo de la manera más responsable posible. A continuación, se presenta el desarrollo del plan de formación.

PLAN DE FORMACIÓN

El plan de formación que se presenta responde a la ejecución y acción del trabajo desempeñado en 3 espacios diferentes, los cuales se caracterizan por brindar herramientas de tipo académico, práctico laborales y autónomas en el papel, intervención y orientación del profesor de matemáticas para el acompañamiento, enseñanza y formación de educandos hospitalarios.

El primero de los espacios es la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el cual aporta la formación teórico- práctica del profesor de matemáticas en un entorno académico con espacios de formación como NEE, Lengua de Señas, Dificultades en el aprendizaje y por supuesto los espacios de Práctica Intermedia impartidos en la Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas.

El segundo de los espacios es la formación recibida en las instituciones, específicamente en la Clínica Infantil Colsubsidio y Hospital Infantil Universitario San José, en donde se impartió y desarrollo la pasantía, allí se brindó formación práctico-laboral haciendo énfasis en las tareas específicas que se deben realizar, desde el uso de uniforme con las debidas condiciones de asepsia hasta la manipulación de materiales con cada uno de los pacientes-estudiantes.

El último espacio refiere a la formación autónoma de cada uno de los pasantes con respecto a lo que refiere el trabajo, por ejemplo, búsqueda de información adicional relacionada a contenidos como aulas hospitalarias, pedagogía hospitalaria, formación de profesores en el contexto de aulas hospitalarias en Bogotá y finalmente intervención del profesor de matemáticas en este tipo de espacios.

Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

En el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBÉM), de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se ofrecen diversos espacios de formación dentro de la malla curricular que permiten complementar e integrar los

conocimientos del profesional en proyección. Dentro de los espacios académicos que se ofrecen en la Licenciatura que permiten complementar y unificar la formación del profesor de matemáticas están las Prácticas Intermedias, NEE (Necesidades Educativas Especiales) y espacios electivos como Dificultades en el aprendizaje y Lengua de Señas Colombiano I.

A continuación, se presenta los objetivos y el contenido trabajado en cada uno de estos espacios de formación con su respectivo aporte al desarrollo de las tareas de los pasantes.

Espacio de formación	Objetivos y contenidos trabajados	Aportes y características en el trabajo desarrollado
NE (Necesidades Educativas Especiales)	<p>Objetivos</p> <p>Estudiar y profundizar las diferentes posturas teóricas que se han dado frente a la atención educativa de personas en situación de discapacidad.</p> <p>Identificar diferentes rutas y estrategias de aprendizaje que involucran el reconocimiento de la diversidad y la diferencia.</p> <p>Contenido:</p> <p>La asignatura NEE, brinda apoyo, herramientas y un sustento teórico de las diferentes diversidades para llevar a cabo un plan de trabajo educativo, social y emocional dentro y fuera del aula.</p>	<p>Aporta en la formación docente desde una perspectiva inclusiva, reconociendo las diferentes necesidades que se pueden presentar y las formas de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta diferentes estrategias pedagógicas que permitan un desarrollo a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal.</p>
Dificultades en el aprendizaje	<p>Objetivos</p> <p>Comprender diversos problemas de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que puedan presentar los estudiantes en el aula de clase.</p> <p>Definir términos como éxito académico y dificultades escolares en una población.</p> <p>Buscar apoyo gráfico, visual y textual para afrontar problemas de aprendizaje.</p> <p>Contenido</p> <p>La asignatura Dificultades en el aprendizaje enfatizó sobre una pregunta orientadora ¿por qué no puedo aplicar siempre lo que sé?</p> <p>Esta pregunta se abordó y cuestionó a partir de lo cognitivo principalmente, atendiendo a contenidos temáticos</p>	<p>Los aportes de la asignatura para el desarrollo del trabajo del profesor de matemáticas fueron dados en relación con las potencialidades y dimensiones del aprendizaje en términos generales, dentro de estas dimensiones se considera lo cognitivo, pero también, y dado el contexto de trabajo, se encontrarán dificultades de tipo biológico y social que acuden necesaria y directamente al estado de enfermedad de los pacientes-estudiantes.</p>

	como la atención, la memoria y el lenguaje.	
Lengua de Señas Colombiano I	<p>Objetivos</p> <p>Conocer características generales de la comunidad sorda así como de la estructura básica de la lengua de señas colombiana (LSC), como base para el desarrollo de habilidades que permitan al estudiante realizar actos comunicativos con personas sordas. Fortalecer la comprensión, expresión de diálogos y conversaciones en LSC, teniendo como referencia situaciones comunicativas.</p> <p>Contenido</p> <p>La asignatura lengua de señas colombiana I, enfatizó en las orientaciones para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas a estudiantes sordos, además, del reconocimiento de la gramática de la lengua de señas colombiana como un programa de formación mediante la implementación de actividades significativas donde se puede acceder al aprendizaje de la LSC como segunda lengua.</p>	<p>Esta asignatura aporta a los docentes un ambiente lingüístico en LSC que permite, a los estudiantes para profesor, tener elementos comunicativos para poder ofrecer a los niños, jóvenes y adolescentes sordos una educación de calidad.</p> <p>Se hace un reconocimiento de la LSC desde lo viso-gestual, donde la expresión facial, corporal y espacial son importantes para la emisión correcta de esta lengua y las reglas que diferencian a la lengua de señas con la lengua oral, como lo son los sentimientos, pensamientos, emociones y la interpretación de la realidad desde el contexto que le rodea.</p>
Práctica Intermedia II (Recursos didácticos)	<p>Objetivos</p> <p>Construir y proponer actividades en las que se reflexione sobre la pertinencia y función de los recursos didácticos en el desarrollo de pensamiento matemático. Diseñar, plantear y ejecutar actividades en las que se haga un uso acertado de los recursos didácticos.</p> <p>Reflexionar sobre la adaptación de recursos en el aula de matemáticas a poblaciones de tipo diverso.</p> <p>Contenido:</p> <p>La asignatura Práctica Intermedia II trabajó sobre su énfasis (recursos didácticos) desde su clasificación, pertinencia y función para el desarrollo de pensamientos métrico, geométrico y</p>	<p>Brinda una mirada genérica e integral en cuanto al reconocimiento de la función del recurso didáctico y la adaptación de material para comunidades diversas y en distintos grados de escolaridad, además de acreditar elementos de estudio y apoyo para el profesor en su labor de tipo teórico y práctico.</p> <p>El curso de práctica II, permite que se generen relaciones mediáticas entre el profesor y el estudiante en las que el recurso se convierte en una fuente potencial de transición para el desarrollo y</p>

	<p>numérico. Se trabajó también sobre la adaptación de materiales para diferentes espacios y poblaciones.</p>	<p>aplicación de conocimiento matemático.</p>
<p>Práctica Intermedia III (Gestión)</p>	<p>Objetivos:</p> <p>Orientar la reflexión y trabajo del estudiante para profesor de matemáticas en relación con la gestión del aula.</p> <p>Identificar modelos metodológicos como DECA y la Resolución de Problemas (RP) y su transición en el aula a un modelo de Teoría de Situaciones Didácticas (TSD).</p> <p>Contenido:</p> <p>La asignatura Práctica Intermedia III trabajó sobre 3 elementos fundamentales, el primero, la gestión de aula como transformador de las prácticas docentes en el sentido metodológico, el segundo, posturas curriculares y teóricas sobre distintos modelos metodológicos y su potencialidad y por último los problemas y análisis didácticos de los modelos puestos en la práctica.</p>	<p>La presencia del profesor y su rol en el aula de clase es la fuente de construcción de conocimiento de los estudiantes, por esto, es importante adquirir herramientas de tipo metodológico que permitan trazar y orientar procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta asignatura aporta elementos teóricos que permiten trazar rutas metodológicas para que se pueda ejecutar la labor docente de la manera más efectiva posible.</p>
<p>Práctica Intermedia IV (Evaluación)</p>	<p>Objetivos:</p> <p>Analizar condicionantes ético-políticos de la evaluación educativa que influyen en la formación de un estudiante en la clase de matemáticas.</p> <p>Analizar enfoques, tendencias y sistemas de evaluación como PISA, SABER, TIMMS, etc.</p> <p>Contenido:</p> <p>La asignatura Práctica Intermedia IV en su eje temático contempló aspectos como el sentido de la evaluación, los sistemas de evaluación a nivel nacional y las dimensiones de la evaluación desde posturas teóricas.</p>	<p>Este espacio de formación permite al profesor de matemáticas reconocer posturas de la evaluación y condicionantes al momento de observar y determinar el grado de avance y desempeño de un estudiante en su proceso académico.</p> <p>Dentro de las condicionantes de la evaluación, el profesor en el espacio de aula hospitalaria asume responsabilidades metodológicas y procesuales que permiten dar sentido práctico a la evaluación independientemente de los sistemas establecidos.</p>

<p>Práctica Intensiva</p>	<p>Objetivos:</p> <p>Promover en los estudiantes para profesor de matemáticas procesos investigativos a partir de la secuencialización de procesos de enseñanza.</p> <p>Establecer en el estudiante actitudes de autonomía y empoderamiento del rol docente a través de la puesta en escena de lo aprendido.</p> <p>Orientar al estudiante en la construcción de secuencias inclusivas, adaptación de material y estrategias de atención e intervención a cualquier tipo de población.</p> <p>Contenido:</p> <p>La asignatura Práctica Intensiva es el último espacio del núcleo práctico de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y busca promover en el estudiante acciones independientes en las que ponga en juego todo el conocimiento del profesor de matemáticas que ha estado a su alcance durante la carrera.</p> <p>Dentro de los componentes fuertes que debe trabajar el estudiante se encuentran, problemas didácticos, procesos de evaluación y el contexto profesional de la manera más cercana posible.</p>	<p>Práctica Intensiva como espacio de cercanía a la labor del profesor por excelencia es la que permite evidenciar y poner en juego todo tipo de conocimiento teórico y práctico del estudiante para profesor de matemáticas en el desempeño y acompañamiento a las tareas y procesos con un grupo de estudiantes diversos.</p>
----------------------------------	--	---

Tabla 1: Información sobre los objetivos, contenidos y aportes de diferentes espacios de formación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para desarrollar la Pasantía (fuente propia).

Formación en las Instituciones Educativas

La formación impartida por los colegios Simón Rodríguez IED y Jorge Eliecer Gaitán IED, en la Clínica Infantil Colsubsidio y el Hospital Infantil universitario San José adscritos a procesos educativos de estas dos instituciones respondieron a 2 elementos importantes. El primero, la formación en normas de bioseguridad e intervención pedagógica a los estudiantes hospitalarios, el segundo, la elaboración de recursos con la adaptación de los mismos siguiendo los protocolos de asepsia y desinfección, que está sujeto a una formación continuada de los pasantes.

Normas de bioseguridad a los pacientes estudiantes: La formación en normas de bioseguridad es una capacitación que se realiza al personal que está laborando o hace parte de diversos procesos que se desarrollan en un hospital o clínica y tiene el objetivo de presentar diferentes estrategias metodológicas para preservar el ambiente de seguridad y limpieza de la institución de salud, además de mantener las condiciones de asepsia necesaria al momento de tener contacto con el grupo de estudiantes. Este aspecto es de suma importancia, puesto que en la realización de actividades se está haciendo contacto permanente con el grupo de pacientes estudiantes. Dentro de los aspectos a destacar para preservar las condiciones de seguridad e higiene en el desarrollo de las actividades; el personal y específicamente nosotros los practicantes debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

Lavado de manos y desinfección en cada una de las habitaciones: El lavado de mano es el proceso más simple e importante dentro de las normas de bioseguridad del paciente, porque es con ellas con las que se transmiten de manera directa e indirecta diversas infecciones que pueden afectar su salud. Por lo anterior, es importante tener en cuenta 5 momentos de higiene de manos para atender a los pacientes de manera segura. Los dos primeros momentos, antes de tener contacto con el paciente en donde se realiza el lavado de manos y la desinfección de distintos objetos que vayan a ser utilizados. Los 3 últimos momentos, después de tener el contacto con el estudiante en donde se vuelve a realizar el lavado de manos, la desinfección de los objetos y la prevención con la bata, guantes y tapabocas para el ingreso a la habitación. Esta información, en el caso de Colsubsidio fue brindada directamente por el personal médico y jefes en el área de bioseguridad del paciente (ver imagen 1).



Imagen 1: Capacitación al personal de la Clínica Colsubsidio en normas de bioseguridad con su respectiva simulación de lavado de manos; adaptado también al Hospital Infantil Universitario San José (Fuente propia)

El lavado de manos también posee momentos de tipo específico que deben ser tenidos en cuenta al momento de intervenir al grupo de pacientes estudiantes. En el caso de los docentes que van a intervenir al grupo de estudiantes y otros trabajadores del lugar, el lavado de manos debe durar alrededor de un minuto y en el caso de cirugía debe ser de 5 minutos y con un tratamiento especial. Se enfatizará únicamente en el lavado de manos de un minuto porque es el que se realiza en todos los casos. Este lavado de manos posee 11 pasos específicos y se tiene que aplicar de habitación durante la entrada y salida de la misma; en la capacitación

fueron explicados estos pasos y también se puede ver en la imagen 2 cómo es el paso a paso de este lavado de manos.



Imagen 2: Explicación y representación paso a paso de lavado de mano para personal que mantiene contacto con los pacientes. (Fuente propia)

Clasificación de residuos hospitalarios y derrames: Dentro de las normas de bioseguridad del paciente se tienen en cuenta procesos asociados a la clasificación de residuos y materiales porque con la buena manipulación de estos se pueden evitar incidentes y además se garantiza el buen uso de los recursos en el acompañamiento al paciente. En la capacitación se explicó la forma de clasificar los diferentes materiales de acuerdo con su grado de “peligrosidad” y reutilización para con el medio ambiente (ver imagen 3).



Imagen 3: Clasificación de tipo de residuos en reciclables (gris), no peligrosos (verde), peligrosos (rojo) y corto punzantes (cilindro de color rojo). (Fuente propia)

Ingreso a las habitaciones para el trabajo con los pacientes- estudiantes: Para el ingreso a cada una de las habitaciones es importante diferenciar el grado de acceso y contacto que se puede poseer al momento de trabajar con diferentes pacientes- estudiantes; es por esta razón que a los docentes y pasantes del programa se les solicita ingresar a habitaciones específicas a realizar el acompañamiento y para saber a cuál de las habitaciones se debe ingresar, se deben observar los siguientes letreros que indican si es posible el ingreso a la habitación. En

la siguiente tabla se presentan los letreros manejados en las habitaciones de ambas instituciones (diferenciación por color) y accesibilidad.





Letreros en cada habitación	Acceso en Clínica Colsubsidio		Acceso en Hospital San José	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	
	X		X	
		X		X
		X		X

Tabla 2: Letreros de precaución visibles en cada habitación que permiten saber si es posible tener acceso a la misma para trabajar con cada paciente- estudiante (fuente propia).

Adaptación de recursos y acompañamiento en el aula: El acompañamiento en el aula y adaptación de material están sujetos a procesos específicos que se ejecutan en el contexto de aula hospitalaria y en los que los pasantes deben tener en cuenta los aspectos de bioseguridad de los pacientes-estudiantes para realizar su labor pedagógica. A continuación, se presentarán sugerencias que fueron aplicadas para la adaptación de material y acompañamiento en el aula.

Adaptación de material: Para la adaptación del material es importante tener presente dos elementos; la población con la cual se trabajará y los componentes matemáticos que se requieren potenciar en el paciente-estudiante. Es importante para el primer aspecto resaltar que el entorno es un hospital y que los pacientes- estudiantes por ningún motivo deben estar expuestos a la manipulación de objetos sin las condiciones de asepsia; es recomendable que el tipo de material que se vaya a implementar en las actividades se pueda limpiar y desinfectar con facilidad, por ejemplo, material de plástico o derivados para desinfectar de una manera rápida y eficiente (ver imagen 4, parte izquierda). Generalmente este material se compra y no se elabora, únicamente se realizan las instrucciones de uso del material.



Imagen 4: Materiales a los cuales se le genera limpieza sin necesidad de ser adaptados y siguiendo los protocolos de asepsia y desinfección (fuente propia).

Para el material digital como tablets y celulares, se procede de la misma manera y únicamente se debe realizar el proceso de limpieza y desinfección estipulado en el protocolo cada vez que se vaya a ejecutar una actividad con un paciente- estudiante y después de ser ejecutada (ver imagen 4, parte derecha). En caso de que el material no esté elaborado en plástico o derivados, se recomienda realizar la adaptación de material utilizando la laminación con el objetivo de garantizar la desinfección del material en todos los casos posibles al momento de manipular este material (ver imagen 5).

Estos procesos garantizan la seguridad del paciente- estudiante al momento de ejecutar las diferentes actividades propuestas por el profesor para la enseñanza de algún concepto matemático específico. En las imágenes se observa la diversidad de material y el posible uso que se le puede dar al mismo en el desarrollo de las sesiones y acompañamiento a los pacientes- estudiantes.



Imagen 5: Materiales adaptados con papel plastificado o contac y laminados en caso de ser hojas de papel para garantizar seguridad a los pacientes- estudiantes a la exposición de cualquier tipo de bacteria (fuente propia).

Desde el aprendizaje de las matemáticas, la adaptación del material también cumple funciones específicas que suelen ser diferenciables del material para aula regular; dentro de las condiciones que diferencian el material para que este esté acorde a las condiciones de aula hospitalaria se resalta lo siguiente:

- El material adaptado para el entorno de aula hospitalaria debe ser polifuncional para la enseñanza de conceptos matemáticos; eso quiere decir que se le debe dar la utilidad al mismo recurso con estudiantes de distinto nivel educativo.
- Debe permitir que el estudiante interactúe, justifique procesos y además genere retroacciones con respecto a lo que puede estar pensando en términos del conocimiento matemático, esto con la intención de que el profesor se convierta en un orientador y él en su papel de estudiante no sienta la presión de ser evaluado y por el contrario pueda fortalecer aspectos como la confianza y la autoestima.
- Finalmente, para la adaptación de material es recomendable construir recursos que sean resistentes a la manipulación, llamativo y que no sea cortopunzante (residuo peligroso) por la integridad de los pacientes- estudiantes.

Acompañamiento en el aula: Dentro del acuerdo presentado entre la Universidad Distrital y las instituciones educativas, se estableció que el acompañamiento y refuerzo escolar, tiene que ver con el apoyo del pasante a un grupo de pacientes- estudiantes que por su condición de enfermedad no pueden asistir a una institución educativa. Este apoyo o acompañamiento estará dado desde el área de matemáticas en donde se buscará brindar continuidad en los procesos escolares de los niños y jóvenes hospitalizados a través del refuerzo de distintos contenidos matemáticos, tomando como fuente los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) del año 2016 y los Lineamientos y Estándares en el área de Matemáticas (MEN, 2006), trabajando sobre la construcción y desarrollo de pensamiento matemático con base en los

procesos como el razonamiento, la comunicación la resolución de problemas, la ejercitación de procedimientos y la modelación matemática (MEN, 2006).

En la imagen 6, se plantea un esbozo del acompañamiento a los pacientes- estudiantes en el aula teniendo en cuenta los aspectos de tipo lúdico- pedagógico, matemático y hospitalario de manera general para ambas instituciones.

Es importante resaltar que este acompañamiento busca prevenir la marginación de los procesos educativos del paciente- estudiante en el área de matemáticas y mediante una ,metodología satisfacer necesidades en los cognitivas de niños y jóvenes (Caballero; 2007) que al final permitirá hacer sentir al grupo “incluidos” dentro de un ambiente educativo en el que se puedan aceptar diferencias, grados de avance y necesidades educativas que permitan reflexionar sobre procesos de enseñanza-aprendizaje en espacios diferentes al aula regular.

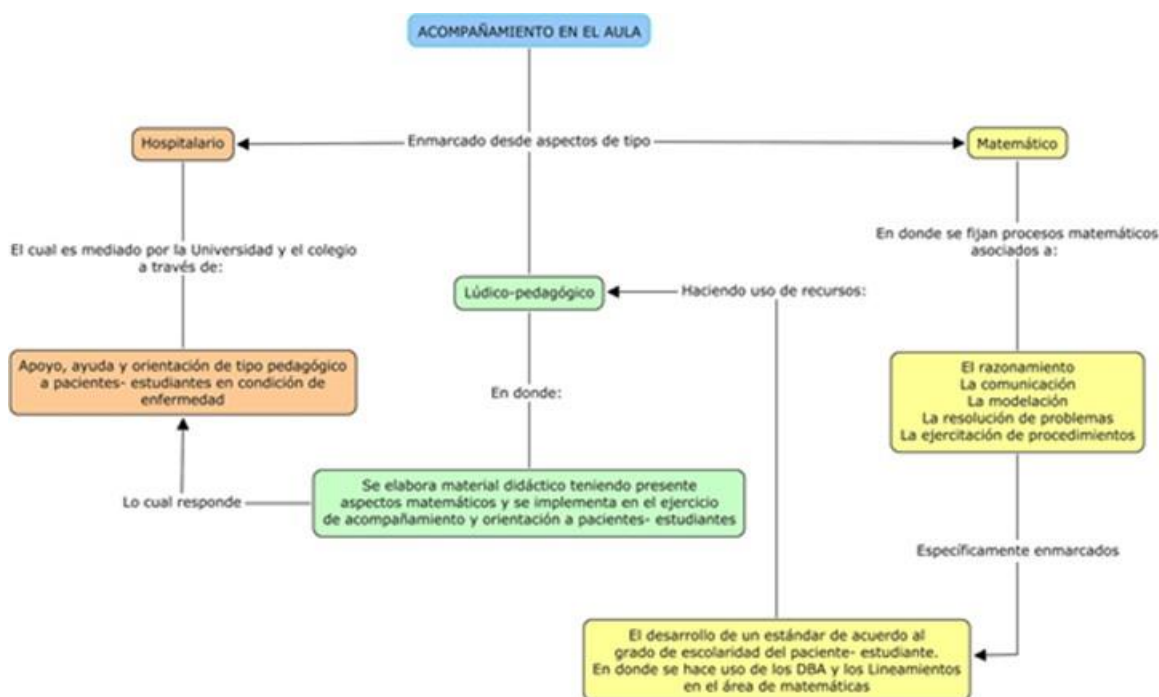


Imagen 6: Mapa representativo del acompañamiento que se pretende realizar a los pacientes- estudiantes teniendo presente los aspectos mediados, lo pedagógico y lo matemático (fuente propia).

Formación autónoma

En esta parte del trabajo autónomo se da cuenta de las lecturas realizadas para el desarrollo de la pasantía, además, de los documentos que se trabajarán a lo largo de la misma enfocadas en la educación matemática inclusiva, en el modelo de la pedagogía hospitalaria y la utilización de recursos didácticos en el contexto hospitalario.

Lectura 1: PRIMER CONGRESO DISTRITAL DE INVESTIGACIONES Y SALUD
“Investigación para la salud y el desarrollo local” 31 de julio y 1 de agosto de 2014:

Este documento presenta un panorama de lo que son las Aulas Hospitalarias, sus objetivos y parte de su historia. Se ostenta el acuerdo 453 del 24 de noviembre de 2010 y la resolución 1012 del 30 de marzo de 2011 de la SED que anteriormente se presentó.

Se responde a la pregunta ¿Qué es el programa interinstitucional de Aulas Hospitalarias? siendo este *“una estrategia que permite brindar un apoyo lúdico pedagógico y escolar para los niños, niñas y jóvenes hospitalizados e incapacitados”*. Siendo su objetivo general el siguiente:

- *Garantizar el derecho a la educación y la continuidad educativa de los niños, niñas y jóvenes que por su condición de enfermedad e incapacidad requieren de atención hospitalaria y ambulatoria.*

Parte de la historia que presentan, está asociada a los inicios del programa, mencionando que las Aulas Hospitalarias empezaron a funcionar en Hispanoamérica desde el año de 1950 en España. Reglamentando para la década de los 80 desde la Ley de integración social del Minusválido el derecho a la educación de los niños, niñas y jóvenes hospitalizados. Hoy día se celebra que gracias a esta ley se han atendido desde el año 2010 al año 2014 aproximadamente 14.000 estudiantes hospitalizados, promoviendo el acceso al sistema educativo desde su centro de salud

Lectura 2: ATENCIÓN EDUCATIVA EN EL HOSPITAL “LAS AULAS HOSPITALARIAS” Autor: Francisco García González, Escuela Hospital Infantil Virgen del Rocío, (2010).

En este documento se presenta el significado y el compromiso que se adquiere en las aulas hospitalarias, realizando una atención educativa en un hospital cuyo objetivo es *“la atención escolar a los niños y niñas hospitalizados; atendiendo de esta forma a uno de los principales derechos de todo niño que no es otro que el Derecho a la Educación”*.

Se señala que los programas de atención educativa buscan compensar y prevenir el absentismo escolar (costumbre de no acudir al aula regular), intentando adaptar los diferentes materiales, contenidos y recursos a las necesidades que se puedan presentar en cada niño. Los objetivos planteados para el programa educativo en un hospital son los siguientes:

- *Continuar, siempre que las condiciones de salud lo permitan, el currículum establecido, realizando en caso necesario, las oportunas adaptaciones curriculares.*
- *Proporcionar una atención educativa que vele por las necesidades pedagógicas, expresivas, sociales, afectivas y lúdicas de los niños y niñas hospitalizados, asegurando la continuidad del proceso enseñanza aprendizaje y evitando el retraso escolar que pudiera derivarse de esta situación.*
- *Favorecer, a través de un clima de participación e interacción, la integración socio afectiva de los niños y niñas hospitalizados, evitando procesos de angustia y aislamiento.*

- *Establecer comunicación con los centros de procedencia del alumno y con sus profesores tutores, en casos de larga hospitalización.*
- *Estimular su asistencia al aula hospitalaria y su participación en ella.*
- *Desarrollar su creatividad mediante el fomento de técnicas artísticas y la presentación de actividades lúdico-pedagógicas que permitan la liberación y expresión de sus conflictos psicológicos.*
- *Utilizar nuevas tecnologías, como recurso para favorecer el desarrollo socio afectivo y de comunicación.*
- *Ofrecer asesoramiento y apoyo a los padres en materia educativa, haciéndoles partícipes en el programa de actividades propuesto en el aula. (p.5)*

Después de la presentación de los objetivos anteriores, se realiza una descripción de la metodología que se debe llevar a cabo en las aulas y el desarrollo de los objetivos mismos; en el marco de la atención educativa en el hospital. Cada uno de estos objetivos presenta en su totalidad los compromisos adquiridos para el desarrollo de la pasantía por parte de los pasantes.

Lectura 3: LA SOCIO-MATEMÁTICA EN UN AULA HOSPITALARIA: UN ABORDAJE DESDE LA HOSPITALIDAD. Trabajo de grado presentado por Camilo Salgado Bocanegra. (2017):

En este documento se presenta una investigación realizada en la Clínica Infantil Colsubsidio (que es uno de los espacios en donde se está desarrollando el presente trabajo) sobre la incidencia de la socio-matemática en el espacio de aulas hospitalarias como una fuente de mediación y negociación de normas al momento de resolver situaciones matemáticas.

Dentro de su contenido general, se buscan estrategias de enseñanza- aprendizaje basadas en motivaciones de los pacientes- estudiantes para resolver y abordar situaciones matemáticas promoviendo valores como la autonomía, la solidaridad, la integración y la comunicación.

Los objetivos planteados en la investigación están encaminados a construir condiciones pedagógicas de enseñanza-aprendizaje utilizando la socio-matemática a través de la reconstrucción de herramientas matemáticas desde los intereses de los pacientes-estudiantes.

La estrategia socio matemática implementada se desarrolló desde las motivaciones e intereses de los estudiantes; esta estrategia contenía 3 elementos importantes, el primero de ellos lo socio afectivo, lo segundo, lo lúdico-creativo y lo tercero, lo meta-cognitivo.

Este trabajo fue propuesto porque se quería facilitar el proceso de transición de este grupo de pacientes- estudiantes al aula regular a partir de la flexibilidad y mediación en la construcción de conocimientos matemáticos haciendo uso de diverso material didáctico.

En el marco teórico se ahonda sobre cuestiones asociadas al modelo constructivista que permite trabajar desde lo concreto hasta lo abstracto; la socio-matemática como una fuente de decisión para explorar y compartir significados entre el profesor con el paciente-estudiante y por último los pensamientos matemáticos propuestos por el MEN (2003) como una forma de caracterizar y mostrar diversas potencialidades, intereses y trabajo de acuerdo con el que se elija trabajar.

La metodología y resultados obtenidos están ligados a la puesta práctica de la socio-matemática desde la planificación, ejecución, evaluación y reflexión de diversos procesos con los pacientes-estudiantes para facilitar el reintegro de los mismos al espacio de aula regular.

IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN REALIZADA PARA EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA

De los apartados antes presentados, se resalta la importancia de la formación a nivel general sobre los siguientes puntos:

- La adaptación de recursos, teniendo en cuenta las normas de bioseguridad y variedad de los mismos de acuerdo con el grado de escolaridad, edad e intereses del paciente-estudiante.
- La consideración y trabajo con estudiantes en el contexto hospitalario el cual es diferenciado de aula regular por las acciones y procesos que se ejecutan.
- La planificación de actividades lúdicas, teniendo en cuenta las condiciones y necesidades de los pacientes-estudiantes.
- La continuación y apoyo pedagógico en los procesos educativos de los pacientes-estudiantes que por su condición no pueden asistir a un aula regular.
- Sensibilización frente a los estudiantes, al proceso educativo y al papel del profesor de matemáticas.
- El papel del profesor de matemáticas en la gestión, mediación e intervención de los procesos educativos de los pacientes-estudiantes a través de la comunicación con sus padres de familia, instituciones y equipo de docentes.

Los aspectos antes mencionados fueron importantes en el desarrollo del trabajo tanto en Clínica Infantil Colsubsidio como en Hospital Infantil Universitario San José porque se reflejaron en el trabajo, se utilizaron durante todo el proceso y además fueron herramientas óptimas en la comprensión, asimilación e intervención en los acontecimientos, intereses y contexto de cada uno de los pacientes-estudiantes.

CAPÍTULO III

El presente capítulo centrará la atención del trabajo sobre el plan de acción generado y ejecutado en cada una de las instituciones donde se llevó a cabo la pasantía, resaltando aspectos como los objetivos propuestos para el área de matemáticas, la población con la que se desempeñó el trabajo y finalmente el apoyo pedagógico, y adaptación de material. A continuación, se presentará un plan general del plan de acción planeado y ejecutado.

DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El grupo de pacientes- estudiantes con los cuales se trabajó en el apoyo pedagógico realizado a lo largo de la pasantía estaba entre edades de los 3 a los 17 años y de acuerdo con su edad se realizaba el diagnóstico académico en relación con el grado de escolaridad para dar continuidad a sus procesos educativos y acompañamiento escolar. En la siguiente tabla, se encontrará el grupo de estudiantes con los que se llevó a cabo un proceso más extenso, su condición, edad, curso y trabajo realizado en el área de matemáticas.

La población con la que se realizó mayor apoyo pedagógico en el área de matemáticas a lo largo de la pasantía está puesta en las tablas que se muestran en la parte baja (ver tabla 3 y 4 respectivamente).

Clínica Infantil Colsubsidio

Nombre y apellidos	Condición	Edad	Tipo de apoyo recibido	Curso	Procesos académicos
Estudiante 1	Osteosarcoma	15 años	Apoyo pedagógico	10°	Diagnóstico: Sucesión y función Proceso: Retomar y desarrollar el concepto de función a partir del trabajo sobre la generalización de áreas en una figura plana.
Estudiante 2	Masa pélvica	14 años	Apoyo pedagógico	4°	Diagnóstico: Estructura aditiva y multiplicativa Proceso: Mediante el uso de situaciones cotidianas y material manipulativo trabajar propiedades de los números, adición y sustracción.
Estudiante 3	Sarcoma de Ewing	15 años	Apoyo pedagógico	10°	Diagnóstico: Trigonometría Proceso: Mediante el teorema de Pitágoras se empezaron a trabajar relaciones de la extensión del mismo en la aplicación y relación entre

					lados y ángulos para hallar la medida de triángulos rectángulos.
Estudiante 4	Leucemia Linfoblástica Aguda	13 años	Apoyo pedagógico	6°	<p>Diagnóstico: Trabajo sobre combinaciones y permutaciones de elementos</p> <p>Proceso: Se empezó a trabajar la parte de Estadística y Probabilidad; inicialmente se analizaron situaciones concretas para combinar elementos pequeños, después se trabajó sobre la combinación de elementos más grandes en los que el orden se tomaba como primordial para construir el concepto de permutación.</p>
Estudiante 5	Robdomisarcoma Alveolar	10 años	Apoyo extraescolar	5°	<p>Diagnóstico: Se realizó apoyo escolar en contenidos como área, perímetro y fracciones</p> <p>Proceso: Se decidió realizar el apoyo escolar sobre contenidos como fracciones, números decimales, área y perímetro a través del uso de material manipulativo.</p>
Estudiante 6	Sarcoma de Ewing	9 años	Acompañamiento en el aula	2°	<p>Diagnóstico: Estructura aditiva y algunas propiedades</p> <p>Proceso: Se ha hecho uso de diverso material como dados, dominó, regletas y demás para reforzar propiedades básicas de la adición como la conmutatividad, asociatividad y elemento neutro que permitan conectar con el pensamiento multiplicativo y la resolución de algunas situaciones.</p>

Tabla 3: Pacientes- estudiantes con los que se trabajó frecuentemente en la Clínica Colsubsidio (fuente propia).

Hospital Universitario San José

Nombre y apellidos	Condición	Edad	Tipo de apoyo recibido	Curso	Procesos académicos
Estudiante 1	Fibrosis Quística	11 años	Apoyo pedagógico	4°	<p>Diagnóstico: Fracciones y ángulos</p> <p>Proceso: A partir de plegables y figuras se trabajó el reconocimiento de fracciones equivalentes para trabajar a partir de esto operaciones como la suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas. Reconocimiento del ángulo agudo, recto y obtuso para la construcción de diferentes triángulos.</p>
Estudiante 2	Leucemia Linfóide Aguda	7 años	Apoyo pedagógico	1°	<p>Diagnóstico: Situaciones aditivas con números menores a 20 y construcción del concepto de decena</p> <p>Proceso: Mediante la utilización del ábaco y las regletas de Cuisenaire se trabajó conteo y agrupación para el reconocimiento de lo que es una decena, además de ser recursos para la resolución de diferentes situaciones aditivas.</p>
Estudiante 3	Cáncer Cerebral	10 años	Apoyo pedagógico	4°	<p>Diagnóstico: Fracciones homogéneas y repaso de ángulos</p> <p>Proceso: se inició este proceso con la graficación de fracciones propias e impropias, para luego mediante la gráfica hacer sumas y restas de fracciones homogéneas (se abordó desde la parte algorítmica, como la gráfica).</p> <p>Además de esto, se hizo un repaso de clasificación de ángulos y la construcción de los mismos con regla y transportador</p>
Estudiante 4	Leucemia Mieloide Aguda	12 años	Apoyo extraescolar	6°	<p>Diagnóstico: iniciación de números decimales</p> <p>Proceso: Teniendo en cuenta las guías entregadas por el colegio, se inició con la explicación de la escritura de un número decimal, la notación para cada una de las posiciones y su representación en la recta numérica. Comprendido esto se dio paso a la realización de</p>

					operaciones aditivas y multiplicativas con los números decimales.
Estudiante 5	Pronóstico reservado	9 años	Apoyo pedagógico	2°	<p>Diagnóstico: situaciones aditivas y descomposición de números entre unidades, decenas y centenas.</p> <p>Proceso: Mediante la utilización de las regletas de Cuisenaire se reforzó y trabajo la descomposición de números menores a mil, entre unidades, decenas y centenas. Además de establecer relaciones entre dos números (mayor que, menor que, e igual).</p>
Estudiante 6	Sin pronóstico	10 años	Apoyo extraescolar	4°	<p>Diagnóstico: representación de fracciones, suma y resta de fracciones homogéneas.</p> <p>Proceso: la estudiante por estar escolarizada, tiene guías de trabajo elaboradas por la institución en la que se encuentra. A partir de esto, se trabajan los conceptos planteados en las mismas, siguiendo con los ejercicios y problemas presentados. En ellas se trabajó, representación gráfica de fracciones, además, de suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas.</p>

Tabla 4: Pacientes- estudiantes frecuentes en su proceso educativo y de apoyo pedagógico en el Hospital Infantil Universitario San José (fuente propia).

PROCESO REALIZADO CON ALGUNOS ESTUDIANTES

En el anterior apartado, se puede observar parte del trabajo y caracterización que se realizó con algunos pacientes-estudiantes en la Clínica Colsubsidio y el Hospital Universitario San José, además de evidenciarse que el apoyo que se realizó en cada caso fue particular y diferenciado. El tipo de apoyo brindado está dividido en 4 momentos por cuestiones de organización y particularidad del trabajo. En el siguiente mapa se explican a grandes rasgos las intenciones de cada uno de los momentos y el trabajo en cada uno de ellos.

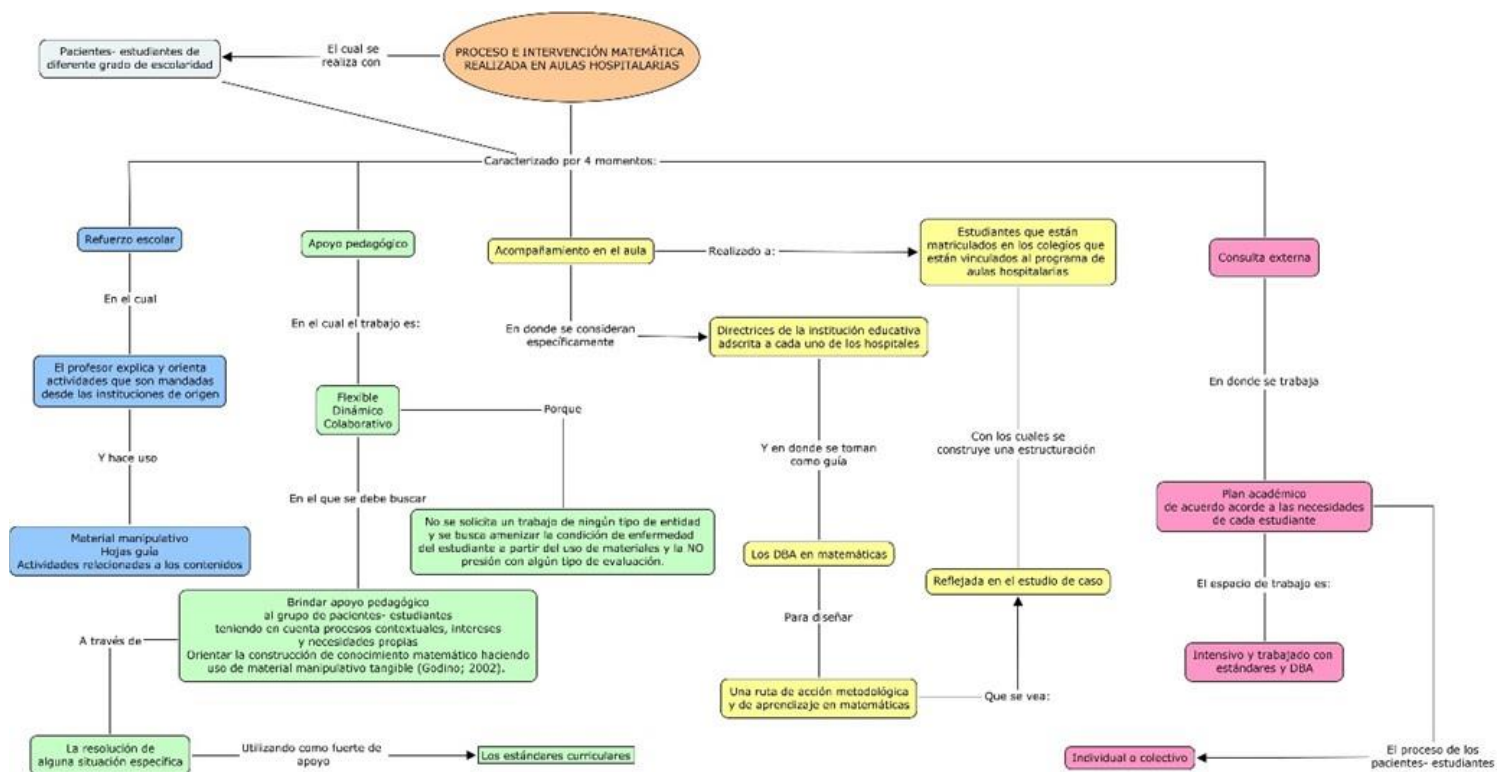



Imagen 7: Mapa representativo de las modalidades de trabajo implementadas para trabajar con los pacientes-estudiantes de las instituciones donde se realizó la pasantía (fuente propia).

A continuación, se presenta la aplicación de este proceso e intervención bajo las 4 modalidades consideradas para ambas instituciones.

Acompañamiento en el aula:

El acompañamiento de aula es la acción en la que el profesor realiza, construye y orienta procesos matemáticos con el paciente- estudiante bajo directrices y acciones curriculares que son estipuladas directamente desde la institución educativa.

Esta modalidad de trabajo es permanente y se puede observar de manera detallada en el estudio de caso; en el área de matemáticas, se tomaron días específicos para las sesiones de clase con estos pacientes- estudiantes y se realizaron varias actividades en el aula de tipo particular, las cuales permitieron identificar y abordar de manera acertada las necesidades de la paciente- estudiante. En la siguiente tabla se resume el acompañamiento en el aula realizado a algunos estudiantes en las instituciones educativas.

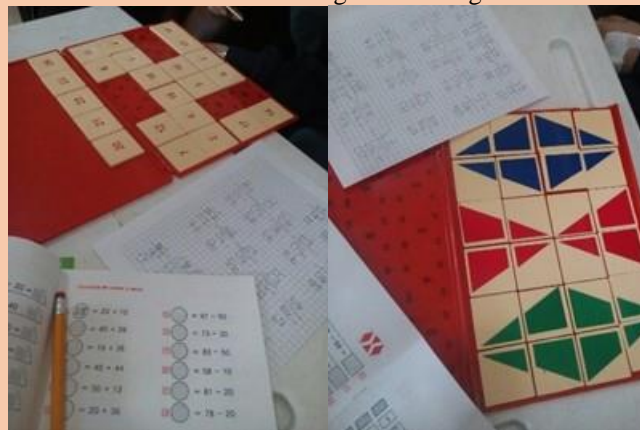
<p>El juego y la utilización del recurso</p>	<p>La utilización de diversos materiales de tipo manipulativo para la enseñanza del algún concepto matemático (multiplicación) es importante dentro del proceso de aprendizaje, porque permite a los pacientes- estudiantes afrontar su situación de enfermedad. El material utilizado es de tipo manipulativo tangible (Godino; 2002) porque genera vínculos y mediaciones concretas respecto al conocimiento matemático que se esté trabajando.</p>  <p>En la aplicación de actividades centradas en el juego se hizo uso de material como Regletas de Cuisenaire y Cachito aditivo para aplicaciones específicas del pensamiento multiplicativo, en el primer caso, asociado a la medida de longitud y área y en el segundo al uso de los algoritmos multiplicativos como suma reiterada e isomorfismo de medidas en el cálculo de puntos. Es importante hacer uso de este tipo de material porque los pacientes- estudiantes desde las acciones matemáticas reconocerán propiedades de manera concreta para abstraerlas con más facilidad y además llevarlas a contextos de un problema específico (Velazco, 2009).</p>
<p>Actividades realizadas haciendo uso del concepto matemático</p>	<p>Se plantearon actividades en las que se hiciera uso de los recursos didácticos para solucionar situaciones específicas de la multiplicación. En estas, la paciente- estudiante utilizó estrategias para ejecutar un plan y además verificar y justificar resultados (Polya, citado por Cortes & Galindo 2007).</p>



Los resultados se verificaban a través de situaciones contextuales y concretas que le permitieran a la paciente- estudiante articular diferentes conocimientos asociados a la multiplicación.

Dentro de la obtención de resultados no se dejaban de lado el uso de recursos y un ejemplo concreto es el uso del mini arco el cual permite vincular y evaluar algunos conocimientos matemáticos a partir de una guía de apoyo para el profesor que contiene ejercicios. En el contenido de este recurso se encuentran guías de razonamiento, matemáticas, conocimientos científicos, lectoescritura e inglés. Con uno de los estudiantes, luego de trabajar sumas con números de dos cifras mediante la implementación de las regletas de Cuisenaire, se concluyó la actividad con una de las guías del mini arco como se observa en las siguientes imágenes:

Algunos resultados



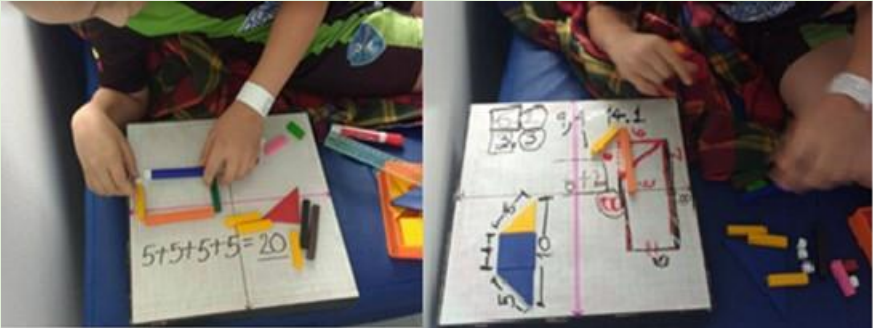
Este recurso tiene una guía que plantea entre 12 y 24 ejercicios. En este caso ejercicios de sumas y restas con números de dos cifras, los resultados para cada uno de los ejercicios se ubican en la parte inferior de un tablero y terminada la actividad se da vuelta al mismo para observar la figura construida, esta debe corresponder a la presentada en la guía y es la que garantiza que cada uno de los resultados obtenidos sean correctos. Esta manera de evaluar y verificar resultados o grados de avance en los pacientes-estudiantes es importante porque no genera ningún tipo de presión en el mismo, por el contrario permite orientar, razonar y observar errores, generando un ambiente de apoyo por parte del profesor.

Tabla 5: Trabajo realizado en la modalidad de acompañamiento en el aula, siguiendo parámetros de la misma (fuente propia).

Apoyo escolar:

El apoyo de tipo escolar es un espacio para los pacientes-estudiantes en aulas hospitalarias que tiene la intención de brindar refuerzo, orientación y fortalecimiento en diferentes contenidos matemáticos de acuerdo con las necesidades que estos tengan desde las instituciones educativas donde estudian, su edad, grado de escolaridad y desarrollos matemáticos.

A continuación, se muestran algunas evidencias del proceso realizado (orientativo) y las resoluciones dadas por los pacientes- estudiantes después del desarrollo de las sesiones en diferentes contenidos matemáticos.

Temáticas enviadas desde la institución	Desde la institución educativa se le envió al paciente-estudiante una guía con diversos ejercicios de fracciones, números decimales y área, y en el desarrollo de las sesiones se empezaron a trabajar específicamente sobre estos conceptos, atendiendo al uso de material y la construcción de las situaciones en los ejercicios para que el paciente-estudiante lograra dar él mismo las soluciones concretas.
Abordaje, desarrollo de las clases y solución	<p>Primeros abordajes: Se comenzó a trabajar con el estudiante específicamente sobre los problemas de hallar áreas y perímetros en diferentes figuras geométricas. Para que el estudiante lograra realizarlo de manera independiente, se utilizó Tangram y Regletas de Cuisenaire para constituir todo lo relacionado a la medida y después para relacionar la medida con el recubrimiento de superficies planas. En este abordaje y orientación se tomaron dos sesiones de 1 hora cada una en las que únicamente el estudiante trabajaba con el material. En la segunda sesión se trabajó particularmente sobre las ideas que el estudiante estaba diseñando sobre área y perímetro y su cálculo algorítmico. El uso de material permitió que el estudiante estableciera para el cálculo de área una relación de tipo multiplicativa en la que también acudía a la transformación de figuras para calcular áreas más complejas (Duval, 2016) como es el caso del trapecio (ver imagen de la parte baja).</p>  <p>Números decimales y fracciones: Después de solucionar las situaciones propuestas de área y perímetro del libro que se le había enviado desde el colegio, se trabajó sobre las situaciones de números decimales y fracciones. Para hacerlo, se realizó una actividad de tiras y medida para introducir al estudiante sobre el concepto de los números decimales. Se tomó una sesión para el trabajo con números decimales y la resolución de los problemas del libro y la otra para el trabajo sobre fracciones, haciendo la transición y relación entre las fracciones y los números decimales (ver imagen).</p>

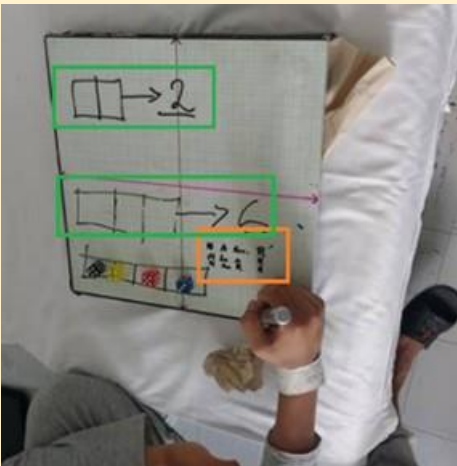
	<div data-bbox="597 191 1222 520" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="443 527 1382 705">Cabe aclarar que el material con el que se trabajó en la primera parte está acorde a las condiciones de desinfección y limpieza porque las regletas y el Tangram son de plástico; los materiales con los que se trabajaron las últimas sesiones se diseñaron por el paciente-estudiante con la orientación del profesor, para reconocer de manera más táctica procesos asociados a la fracción como parte- todo que mostraban de manera más clara las formas de identificar y tomar las partes para después realizar las respectivas operaciones.</p> <div data-bbox="589 705 1227 926" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="443 932 1382 1020">Para la solución de las fracciones anteriores, se reforzaron conceptos como el de suma de fracciones y reconocimiento del algoritmo, multiplicación de fracciones y equivalencia entre fracciones, haciendo todo desde las fracciones propias.</p>
<p data-bbox="267 1339 386 1394">Algunos resultados</p>	<p data-bbox="443 1058 1382 1266">Con otros estudiantes se reforzó también los conceptos anteriormente presentados, además, de reconocer lo qué es una fracción impropia y con ello la construcción de número mixto. Esta actividad se llevó a cabo en una sesión de clase haciendo uso de las regletas de Cuisenaire, reconociendo el denominador de la fracción como la unidad y representada por una regleta cuya longitud corresponde al valor numérico del mismo. En la imagen de la parte baja se observan algunas representaciones de número mixto, haciendo uso de las regletas de Cuisenaire y la apropiación de dicha representación.</p> <div data-bbox="597 1266 1222 1675" data-label="Figure"> </div>

Tabla 6: Ejemplificación del proceso realizado en la modalidad de apoyo escolar a pacientes- estudiantes mediante el uso de material lúdico (fuente propia).

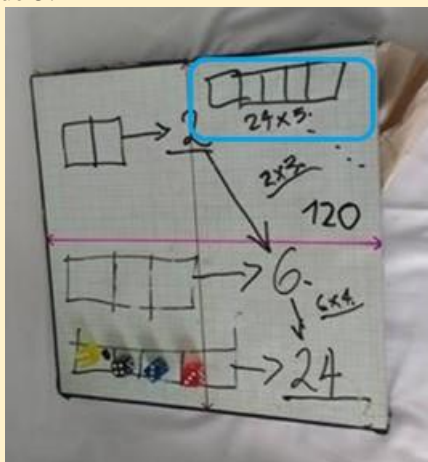
Apoyo pedagógico:

El apoyo pedagógico es entendido como la acción en la que el profesor y el estudiante definen una ruta de trabajo en la que el contenido matemático se ve influenciado por intereses del paciente- estudiante por averiguar, reforzar o aprender de manera específica sobre algún conocimiento o saber matemático. Es un tipo de trabajo flexible en el que a partir de los estándares (MEN; 2006) y lo que el paciente- estudiante quiere trabajar, se empieza a abordar y desarrollar una situación- problema que encaminará sobre el conocimiento matemático de interés para el niño o joven y en la que el profesor propone su material de estudio o apoyo a partir del modelo de resolución de problemas (Polya, 1981). A continuación, se presenta un ejemplo del trabajo desarrollado (ver tabla 7).

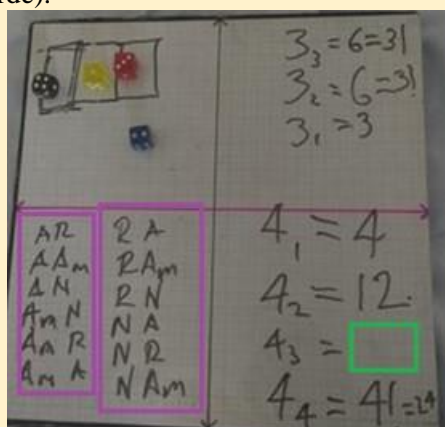
Para estudiantes de larga estancia:

Algunos estándares trabajados en el área de matemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes y características (vértices, caras y aristas).• Conjeturo acerca del resultado de un experimento utilizando nociones de probabilidad.• Utilizo diversas estrategias para el cálculo y estimación de problemas aditivos y multiplicativos.• Utilizo sistemas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.• Predigo patrones de variación de una secuencia numérica.• Describo situaciones de variación relacionando representaciones.
Ejemplo del proceso específico realizado con un paciente-estudiante	<p>Diagnóstico: El trabajo se inició específicamente con la construcción de un número factorial a partir de un conjunto de elementos pequeños. Se hizo uso de dados, casillas y el estudiante utilizó técnicas a partir de tablas y acciones simbólicas con las que organizaba las formas que iban saliendo (ver lo naranja) para determinar la cantidad de formas posibles de organizar un conjunto de elementos.</p>  <p>El estudiante rápidamente notó que para 2 y 3 dados la cantidad de formas posible era evidente y rápida, pero a medida que la cantidad de dados y casillas aumentaba, el estudiante se veía en la necesidad de emplear técnicas más sofisticadas, observó una relación multiplicativa entre el número obtenido en la</p>

cantidad anterior y el número de dados que tenía, por lo que constituyó una relación multiplicativa (ver lo azul) para determinar por ejemplo el número factorial para el caso de 5.



Desarrollo: El estudiante en la ejecución de este proceso predijo un cálculo de tipo multiplicativo, pero siempre necesitaba del término anterior, por lo que fue necesario orientarlo sobre la relación multiplicativa explícita que estaba surgiendo entre los números. Así, se le mostró la relación para hallar cada número factorial hasta 6, generando de manera clara, la secuencia multiplicativa de más de 2 términos. Después de esto, se vio la necesidad de ampliar el contexto del problema a cuando las casillas eran menores a la cantidad de dados. Por supuesto el estudiante empezó a utilizar las herramientas (formas de datos, ver lo morado) y el número factorial en cada caso hasta llegar a la combinación de elementos de 4 dados con 3 casillas, que quedó como un problema puesto para el paciente-estudiante (ver lo verde).



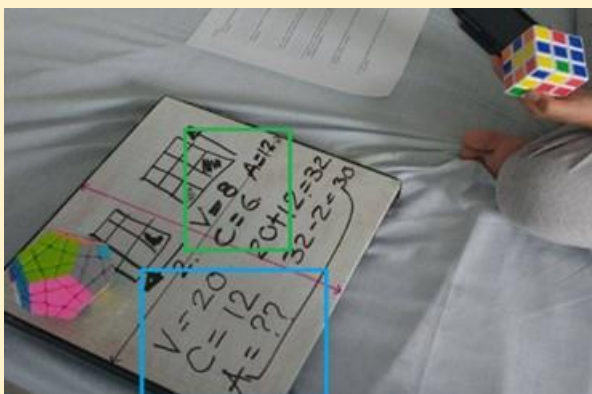
El estudiante notó que para cuando tenía 3, 4 y 5 dados, podía establecer una relación multiplicativa y de división entre términos, esto se trabajó y que además la combinación de cualquier cantidad de dados con una casilla arrojaría el mismo número. Es importante aclarar que la notación matemática C fue puesta por el mismo profesor en la acción de ir formalizando con el estudiante los procesos, él observó 2 patrones simples para cuando tenía una casilla y la misma cantidad de dados y casillas (ver lo azul) que fueron además mediados por el profesor.

$$C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$$

$$C_5^1 = 5, C_5^2 = 10, C_5^3 = 10, C_5^4 = 5$$

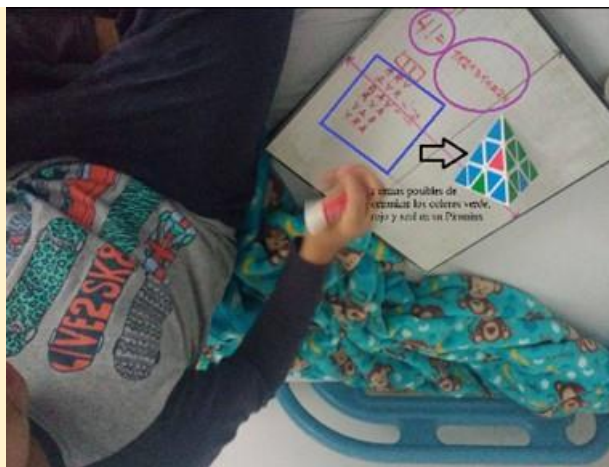
$$\frac{n!}{1! \cdot (n-1)!}$$

En el desarrollo y comprensión de un número factorial, se trabajó específicamente después en la determinación y relación de este número en un objeto más cotidiano, el cubo Rubik, que además de empezarse a armar, se empezaron a estudiar algunas relaciones matemáticas. Como la primera situación problema organizaba la cantidad de dados en ciertas casillas, con el cubo se procedió de igual forma para determinar cómo era posibles organizar la cantidad de vértices en un cubo y un dodecaedro. En el estudio de los vértices, surgió también su relación y determinación a partir de la fórmula de Euler para sólidos platónicos, que fue comprobada por el estudiante mediante el conteo y formalizada por el profesor (ver lo verde y lo azul) para después con esta información mostrar las formas posibles de combinar los vértices de cada figura que estaba dado por el número en V .



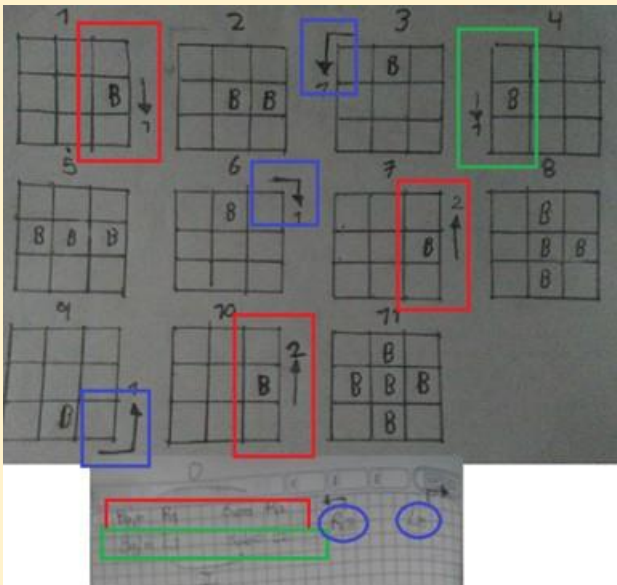
Como el proceso en este caso es de apoyo pedagógico, se está trabajando con el estudiante en la resolución de estas dos figuras, puesto que es algo que específicamente llama la atención en el paciente- estudiante.

Algunas aplicaciones y registro de avance: Para la aplicación y el registro de avance se trabajó sobre cómo funcionan los algoritmos para realizar permutaciones en este tipo de figuras y cómo se ve involucrada también el pensamiento geométrico y variacional, específicamente las nociones topológicas y la construcción de patrones y representaciones simbólicas por parte del estudiante. En la imagen, se puede observar cómo el estudiante hace uso de números factoriales para realizar la permutación de 3 colores respecto a su posición en un Piraminx. El paciente- estudiante realiza la verificación a partir del método de conteo utilizando la tabla de datos que ya había sido utilizada en clases anteriores (ver lo azul) para hallar el número factorial en un caso concreto; lo plantea también para 4 y emplea el método multiplicativo para verificar otras relaciones como número de formas posibles de combinar los vértices (ver lo morado).

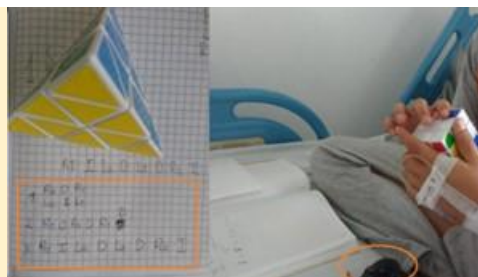


Respecto al registro de avance, el estudiante mostró tener dominio sobre el concepto de permutación y empleó este para construir representaciones algorítmicas que le permitirán generar movimientos en relación con estas permutaciones.

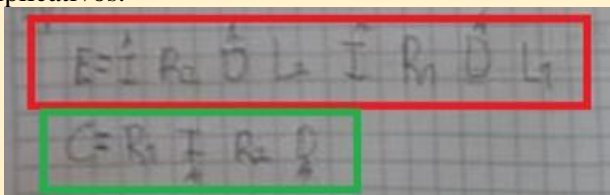
Estas secuencias permitieron emplear uso de representaciones y síntesis de las mismas que al final permitieron abstraer formas claras y precisas de los movimientos que se estaban realizando. Según Rojas & Vergel (2005) con este tipo de representaciones se pueden crear registros concretos que después son abstraídos; en el caso del paciente- estudiante, los movimientos se sintetizaron y representaron a partir de R_1, R_2 (ver lo rojo), L_1, L_2 (ver lo verde) y R_3, L_3 (ver lo azul) que además reducen y generalizan pasos empleados en la primera forma de representar.



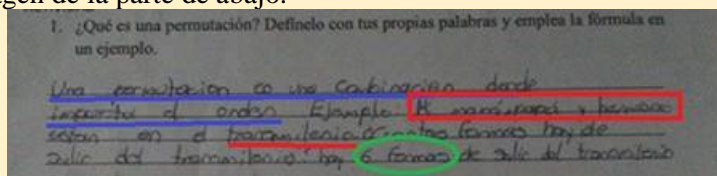
En la imagen de la parte baja, se puede observar cómo al representar de manera más sintética y haciendo uso de una notación familiar para el paciente- estudiante (comandos de un control de PlayStation) se pueden generalizar algoritmos, trabajando sobre permutaciones en piezas específicas, además de fortalecer diversas nociones espaciales a partir de la utilización de un comando específico.



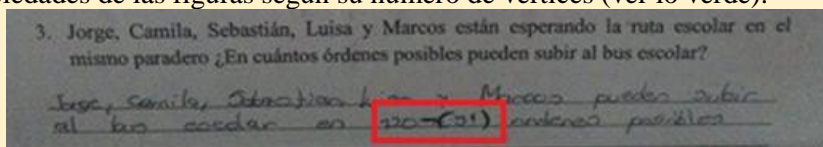
Respecto a los conceptos trabajados y su puesta en escena en situaciones diferentes a las del cubo y las figuras geométricas, el estudiante hace uso adecuado de los datos para estudiar una situación probabilística a través de cálculos multiplicativos.



En la respuesta del paciente- estudiante, se observa que define la permutación como una forma de combinar elementos y la aplica a un ejemplo concreto (ver lo rojo). Se logra ver que también lo aplica a situaciones concretas como la que está en la imagen de la parte de abajo.



También lo logra hacer para las figuras trabajadas (ver lo amarillo), además de relacionarlo a algunos aspectos de tipo geométrico que están asociados a las propiedades de las figuras según su número de vértices (ver lo verde).



Este trabajo se desarrolló por interés propio del paciente- estudiante y en el mismo se cumplieron objetivos como brindar continuidad en sus procesos escolares, utilizar diverso material para la apropiación de conceptos matemáticos y afrontar la situación de enfermedad a través de la generación de un espacio en el que el paciente siempre manifestó sentirse bien, conforme, manifestando sus intereses y trabajando a la par con el profesor en el objetivo de determinar la forma de construir estas figuras y relacionarlas con el conocimiento matemático que ya venía apropiando a partir de situaciones iniciales como la de los dados y la de las monedas.

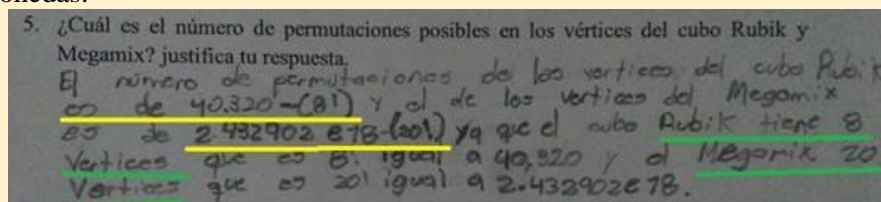


Tabla 7: Trabajo realizado con el paciente- estudiante 4 en Clínica Infantil Colsubsidio sobre Estadística y Probabilidad mediante el uso de sólidos y su configuración (fuente propia).

Para estudiantes de menor o corta estancia

Algunos resultados en primaria

Estudiante 2

Contenido trabajado: Propiedades de los números naturales a aplicaciones en operaciones aditivas.

Estándares:

- Reconozco propiedades de los números (ser par, impar) y relaciones entre ellos (ser mayor o menor) en diferentes contextos.
- Uso diversas estrategias de cálculo para solucionar problemas aditivos.

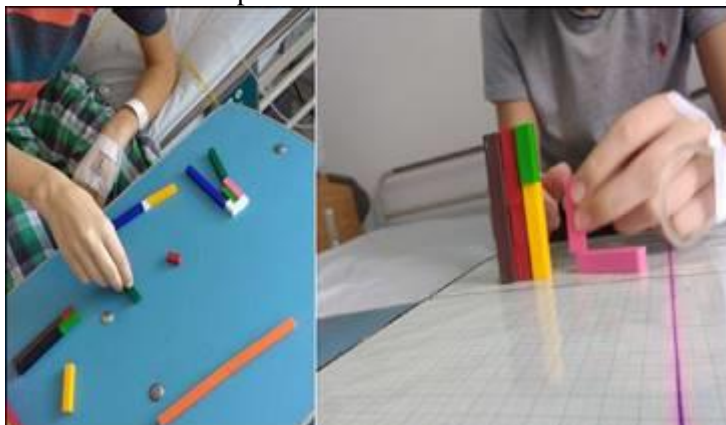
Proceso: Mediante el uso de situaciones cotidianas y material manipulativo trabajar propiedades de los números, adición y sustracción.


Resultados: El trabajo con el paciente- estudiante fue difícil de desarrollarse de la manera esperada por varias circunstancias, la primera, el proceso no fue continuo y las sesiones se desarrollaban cada mes o mes con 15 días, lo cual truncaba los procesos ejecutados, la segunda, la falta de comunicación del paciente- estudiante para expresar diferentes ideas y la tercera, la gravedad y situación de salud del mismo que en algunas oportunidades no permitía desarrollar las sesiones.

Se hizo uso de diverso material manipulativo para orientar al estudiante principalmente sobre propiedades numéricas y estructura aditiva de manera dinámica y en la que no se utilizara mucho la comunicación oral, sino que a través del recurso se evidenciara el grado de avance del paciente- estudiante (ver imagen), se hizo uso de material como ficha tapada y regletas de Cussinaire las cuales fueron una fuente importante de mediación en los procesos de identificación de propiedades de números pares e impares a través de mediciones que el mismo estudiante realizaba.



Al momento de realizar diferentes mediciones, el estudiante también empleaba estrategias de cálculo mental para sumar diferentes cantidades en las regletas.

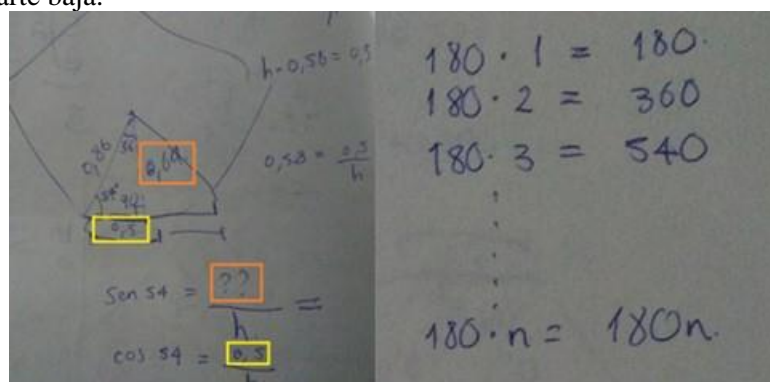


	<p>Otros resultados en procesos cortos: En el desarrollo de pocas sesiones con otros pacientes- estudiantes que estaban cursando grados de primaria, se trabajaron diversos contenidos matemáticos haciendo uso de material manipulativo tangible (Godino, 2002) que permitieran reforzar y además afrontar la situación de enfermedad de los pacientes- estudiantes mediante sesiones dinámicas en las que ellos fueran partícipes activos (García, 2010). En las siguientes imágenes se pueden observar diversos ejemplos.</p>  <p>Se utilizaron diversos recursos como rana sumadora, bloques lógicos y loterías numéricas para trabajar sobre temáticas cortas en las que los pacientes- estudiantes utilizaran conocimientos matemáticos y además lograran ser partícipes en las actividades propuestas. Lo anterior permite flexibilizar los espacios de interacción (Cabezas, 2008) y además reforzar procesos de socialización de manera satisfactoria mientras están en el hospital (Caballero, 2007), específicamente en el área de matemáticas.</p>
<p>Algunas resultados en bachillerato</p>	<p>Estudiante 1 Contenido trabajado: Sucesión y función Estándares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizo las técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos. • Modelo situaciones de variación con algún tipo de función. <p>Proceso: Retomar y desarrollar el concepto de función a partir del trabajo sobre la generalización de áreas en una figura plana. Resultados: Se trabajó sobre el concepto de función desde lo discreto (sucesión) y lo continuo para finalmente constituirlo en la medida de lo posible desde lo geométrico y algebraico. En el desarrollo del proceso se le plantearon dos problemas de abordaje, en los cuales siempre se utilizó software de geometría (GeoGebra) y material como Tangram, Torres de Hanoi y posteriormente tejidos para abordar el segundo problema planteado. El primer problema planteado fue el siguiente:</p>

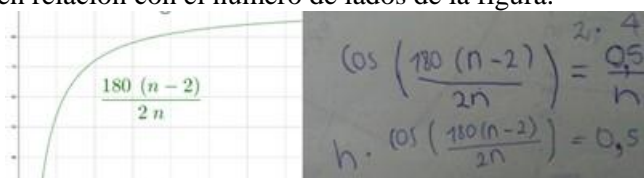
“Dado un polígono regular de n lados cuya medida es 1, determinar la relación que existe entre el número de lados del polígono y su área”



La estudiante para abordar esta situación, partió de casos particulares, el triángulo y el cuadrado (ver lo verde) y utilizó conocimientos como el Teorema de Pitágoras, área del triángulo para determinar el área del caso para cuando el polígono posee tres lados y para polígonos mayores hizo uso de conocimientos en trigonometría al no conocer las longitudes de los lados (ver lo naranja) que después permitirían con orientación del profesor hallar regularidades como las que están en la imagen de la parte baja.



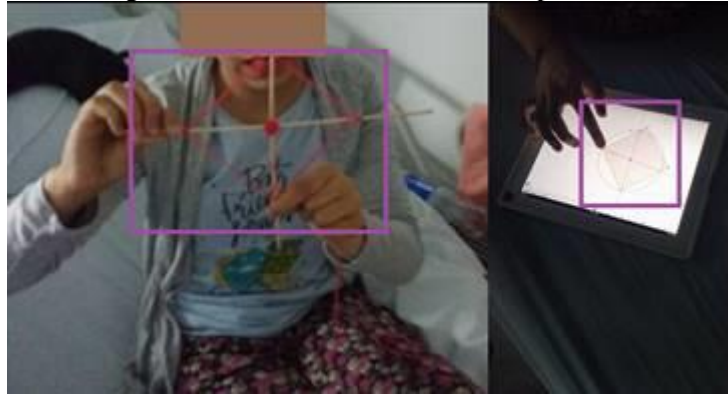
Estas regularidades fueron después estudiadas de manera analítica y gráfica y permitirían estudiar el segundo problema de una manera más eficaz, además de modelar la situación de variación de crecimiento de polígonos y crecimiento angular en los mismos (ver imagen) en la cual la variable tomaba sentido y se interpretaba en relación con el número de lados de la figura.



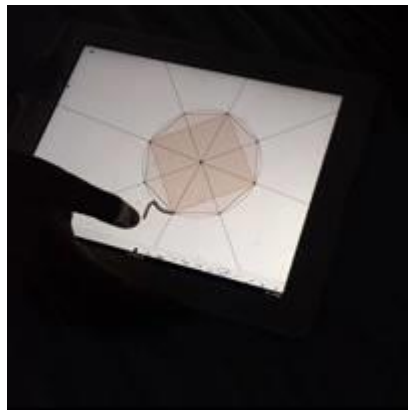
Para el segundo problema, se utilizaron bases del primer problema y en esta ocasión, se le planteó a la estudiante la siguiente situación “Dado un círculo de radio 1, construir un polígono dentro de él que relacione el área del círculo y la figura”.

En el desarrollo de esta, la paciente- estudiante utilizó herramientas estudiadas en la situación anterior para identificar variaciones como $\frac{360}{n}$ que le permitía observar la variación del ángulo en cada polígono y cómo este se acercaba a π en términos de área. En este problema se realizó la aproximación a partir de polígono de la

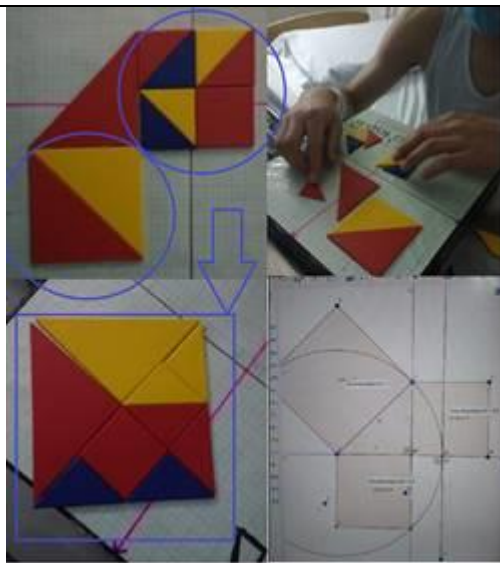
forma 2^n contruidos a través del uso de mándalas (ver imagen) que después fue replicado en el programa GeoGebra para ver de manera más clara el método exhaustivo de Arquímedes que permitiría utilizar una técnica de aproximación al área del círculo imaginando una mándala con infinitas puntas.



Como se mencionó anteriormente, este proceso se llevó a polígonos de la forma 2^n por parte de la paciente- estudiante, que por sí misma a través del movimiento en el programa lograba observar la variación de los polígonos para cierta cantidad de lados.



Otros resultados en procesos a cortos: El trabajo con pacientes- estudiantes en tiempos cortos para el caso de bachillerato buscaba generar continuidad en los procesos educativos de alguna manera a partir de actividades lúdicas pedagógicas en las que se trabajara de manera cooperativa. Las sesiones que se realizaban las primeras veces eran de tipo diagnóstico y en las mismas se conversaba con el paciente- estudiante sobre intereses y necesidades en matemáticas y a partir de estas se generaba la reconceptualización o refuerzo de algún contenido en especial. En la imagen de la parte de abajo se puede ver cómo se trabajó sobre el Teorema de Pitágoras haciendo uso de Tangram y GeoGebra.



Otro ejemplo de este tipo de apoyo pedagógico está centrado en el refuerzo de conceptos como ecuaciones, sistemas de ecuaciones, probabilidad de un evento y construcciones geométricas con regla y compás (ver imágenes). Estas temáticas se tomaban principalmente porque los estudiantes manifestaban haber trabajado sobre las mismas, porque necesitaban reforzarlas o simplemente porque querían aprender algo diferente, garantizando el derecho a la continuación en sus procesos educativos (García, 2010).



Para el caso del refuerzo de contenidos como sistema de ecuaciones se hizo uso de material dinámico como GeoGebra y DGPAd.



Un ejemplo en el caso del trabajo sobre probabilidad de un evento ejecutando una actividad con el juego de parques.


	 <p>Los acompañamientos cortos se hicieron a pacientes- estudiantes de todas las edades y con diferentes necesidades, tiempos y trabajos realizados en el área de matemáticas en las instituciones educativas. El uso de material didáctico es ayuda directa para el profesor como se puede evidenciar porque permite trabajar desde dimensiones diferentes a la matemática, como la comunicativa y la social (Castro, Salgado & Cárdenas, 2016), además el acompañamiento del mismo permite dinamizar la clase e integrar conceptos matemáticos desde diversas representaciones como las tabulaciones, las gráficas y las expresiones gráficas (Rojas & Vergel, 2005).</p>
--	---

Tabla 8: Acompañamiento realizado a pacientes- estudiantes de corta estancia haciendo uso del recurso como propuesta de abordaje para afrontar su situación de enfermedad (fuente propia).

Consulta externa:

Mediante el programa de Aulas Hospitalarias de la secretaria de educación del distrito, los estudiantes asisten mediante la modalidad de consulta externa a clases tres veces a la semana al Hospital Infantil Universitario San José y reciben clases en materias como: matemáticas, español, ciencias sociales, ciencias naturales, informática e inglés. Este programa se implementa debido al estado de salud y hospitalización periódico de los estudiantes, por ello se genera un plan de intervención académico acorde a la condición y necesidad de los estudiantes.

Las clases que se imparten a los estudiantes están sujetas a los estándares básicos de competencias, lo que permite que los estudiantes avancen en sus estudios y sean promovidos para el año que están cursando. Periódicamente se hace entrega de un informe “boletín” con los logros y conocimientos alcanzados, entendiendo que es programa flexible y se ajusta a las necesidades de los estudiantes.

<p>Algunos estándares trabajados en el área de matemáticas con los niños de consulta externa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación. • Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales. • Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. • Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. • Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
Ejemplo del proceso específico realizado con un paciente- estudiante	<p>Diagnóstico: el estudiante se encontraba trabajando suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas. Las homogéneas las trabajaba de forma correcta y lograba representar gráficamente lo que ocurría al operar dos fracciones homogéneas, sin embargo, para las fracciones heterogéneas reconocía tan solo el algoritmo y con ello realizaba la operación.</p> <p>Proceso: En aras de entender lo que ocurre gráficamente al sumar o restar dichas fracciones, se inició el proceso trabajando y reconociendo las fracciones equivalentes.</p> <p>Otro concepto que apareció y fue necesario trabajar para encontrar el mínimo común múltiplo entre dos fracciones (proceso que permitiría llegar al resultado simplificado de la operación que se vaya a efectuar) fue el de número primo. Este concepto se trabajó mediante las regletas de cuisenaire, con este recurso el estudiante logró observar y además representar los divisores de diferentes números, tal como se puede ver en las siguientes imágenes. El uso del material permitió que el estudiante estableciera los divisores de diferentes números, acudiendo a su representación con las regletas.</p> <div data-bbox="518 907 932 1218" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="937 984 1406 1218" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="609 1218 1317 1646" data-label="Image"> </div> <p>Resultados: el estudiante luego de reconocer que es un número primo y con ello la apropiación del mínimo común múltiplo de dos números, logró resolver e identificar en diferentes situaciones la operación a desarrollar y la forma en cómo se efectúa la operación de fracciones heterogéneas tanto algorítmicamente como gráficamente. Un ejemplo de ello se puede observar en la siguiente imagen:</p>

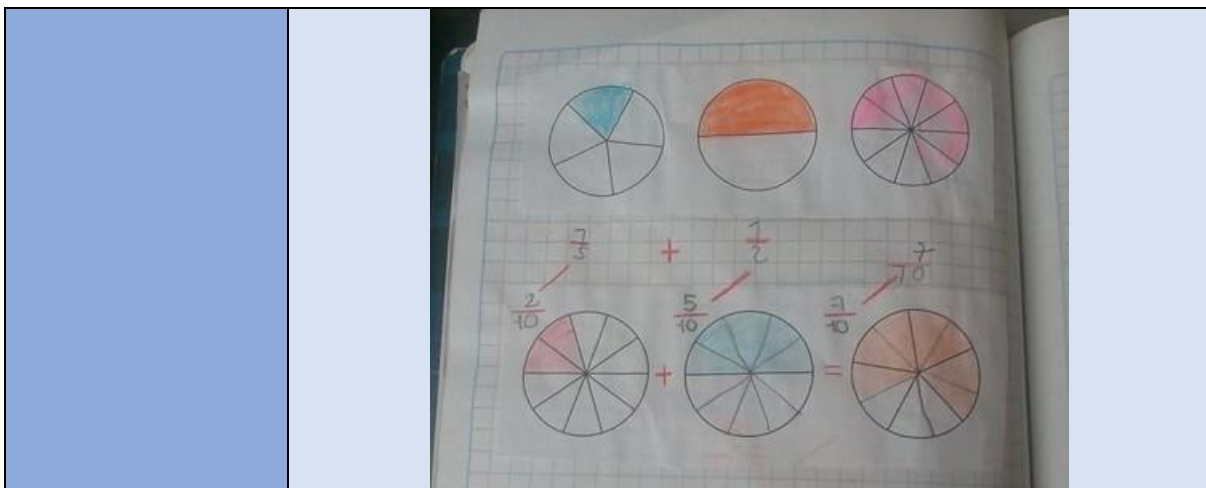


Tabla 9: Acompañamiento realizado a pacientes- estudiantes de consulta externa haciendo uso del recurso como propuesta de abordaje para afrontar su situación de enfermedad (fuente propia).

ADAPTACIÓN DE MATERIAL

La adaptación del material que se diseñó para las instituciones se realizó siguiendo las condiciones de bioseguridad expuestas en el apartado de formación. Se adaptaron en total 4 recursos matemáticos, dos para cada una de las instituciones de acuerdo a las necesidades generadas para la enseñanza de algún concepto específico. Los materiales adaptados fueron los siguientes:

Pentaminó: Los pentaminós son un recurso matemático compuestos a partir de cuadrados que presentan “poliformas”, este recurso fue presentado en el año 1954 y poseen diversas configuraciones, desde uniminós y dominós hasta hexaminós y el más utilizado es el Pentaminó por la variedad de problemas que se pueden diseñar como lo ejemplifica Trujillo (2011). Este recurso puede adaptarse de diversas maneras para construir rectángulos de diferentes dimensiones que permiten comprender configuraciones y transformaciones que se pueden ver y operar de manera geométrica (Duval; 2016).

Se optó por realizar este material porque en los acompañamientos a los pacientes- estudiantes se observó que se presentaban errores respecto a la construcción del concepto de área como una superficie. A partir del establecimiento del cuadrado como unidad con este material se podría trabajar sobre el recubrimiento de figuras; además de dinamizar y problematizar la construcción de rectángulos con dimensiones diferentes. En la imagen 6 se puede observar la adaptación del material siguiendo las instrucciones de *seguridad al paciente* (piezas laminadas) para realizar el proceso de desinfección. Se consiguió también una muestra del material en plástico que puede ser limpiada en cualquier momento (ver las piezas de colores).



Imagen 8: Adaptación del material Pentaminó laminando las piezas y consiguiendo una muestra de plástico para garantizar durabilidad y seguridad a los pacientes- estudiantes a la exposición de cualquier tipo de bacterias (fuente propia).

En el caso de las piezas de la parte izquierda de la imagen 6, se adaptaron 12, las cuales contienen los cuadrados de manera uniforme y permiten identificar con mayor facilidad la unidad de medida cuadrada. El otro Pentaminó (ver la parte derecha) es una alteración del primero y posee más piezas que pueden ser triminós y tetraminós (Trujillo, 2011) con las cuales se pueden construir configuraciones geométricas diferentes.

Este material en el desarrollo de las sesiones se utilizó con diversos pacientes- estudiantes y se empleó en su mayoría para la enseñanza del concepto de área (ver imagen 7).

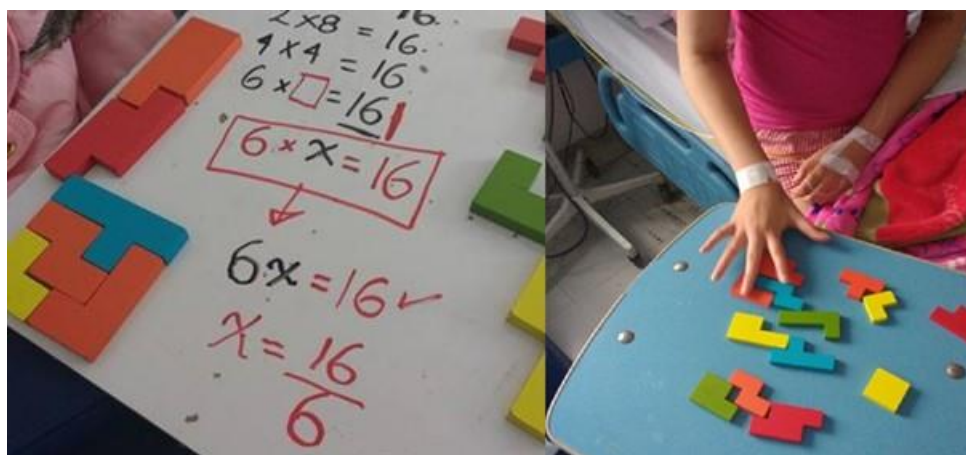


Imagen 9: Utilización del material Pentaminó para la enseñanza del concepto de área (parte derecha) y la construcción de la variación del perímetro conservando área (parte izquierda) (fuente propia).

Fichas para la enseñanza de fracciones como parte- todo: Se diseñó un conjunto de fichas de colores para la enseñanza del concepto de fracción específicamente por las siguientes razones:

- Los pacientes- estudiantes en la modalidad de apoyo escolar llegaban con actividades sobre este concepto y a pesar de contar con recursos como el Tangram o las Regletas de Cusenaire, se veía la necesidad de ampliar recursos para comprender la fracción

de formas diversas puesto que en algunas ocasiones el Tangram o las regletas no mostraban de manera clara el concepto de unidad para realizar el proceso de fracción como parte- todo (Kieren, citada por Acevedo, 2012).

- Los pacientes estudiantes que solicitaban trabajar sobre este concepto porque en algún momento de su vida lo habían visto presentaban errores respecto a la ejecución y construcción de algoritmos para sumar y multiplicar fracciones y el diseño del material permitía potenciar el algoritmo multiplicativo y además realizar las equivalencias pertinentes a través de la toma de los diferentes pliegues.

El primer diseño de material fue una versión de prueba realizada con un paciente- estudiante de grado 5 puesto que el mismo se realizó con un material que no cumplía con las condiciones de bioseguridad, se utilizó con este estudiante únicamente y después se diseñó una muestra cumpliendo con las condiciones de bioseguridad necesarias para ser utilizado con otros pacientes- estudiantes para la enseñanza del concepto de fracción.

La fracción como parte- todo según Kieren (1983) considera la relación de un todo discreto dividido en partes iguales y destaca de manera importante esta relación mediante términos clave como cortar, rebanar o colorear. La relación fraccionaria puede ser trabajada también desde la equivalencia en las que se concibe la fracción como un operador el cual asocia directamente operaciones de multiplicación y división (Ramírez y Block, citados por Acevedo, 2012, p. 6).

Respecto a la potencialidad del material, este reconoce el trabajo sobre el concepto de fracción como parte- todo y específicamente permite enfatizar en procesos como el reconocimiento de la unidad, las partes de la misma unidad de manera integrada, las equivalencias entre las partes obtenidas, el diseño de las mismas y la concepción de número mixto (Butto; 2013).



Imagen 10: Aplicación con el material diseñado para trabajar equivalencia de fracciones utilizando particiones de 6 y 7 partes (fuente propia).

En la imagen 10 se observa el trabajo realizado con el paciente- estudiante en la modalidad de apoyo escolar haciendo uso del material diseñado para trabajar fracciones equivalentes a través de la sobre posición de las tiras y fichas en la unidad que está dada por una hoja y en la cual se pueden estudiar también las particiones generadas.



Imagen 11: Muestra del material realizado por colores que al ser introducidos en la hoja unidad caben una cantidad determinada de veces (fuente propia).

En la imagen 11 se ve la clasificación que se realiza con las piezas del material de acuerdo con su color que permite compararlas, clasificarlas y posteriormente operarlas a través de equivalencias.

Sólidos geométricos: Los sólidos geométricos están compuestos por diferentes sólidos tridimensionales (poliedros), estos aparecieron por primera vez en escocia, en forma de roca. Euclides es quien investiga con más profundidad estos sólidos y con ello escribe un libro explicando las características, construcción y componentes de los mismos.

Los cuerpos sólidos se pueden clasificar como prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas. Es por ello que dotan de gran significado a los estudiantes cuando de manipular y experimentar se trata, permitiendo construir y reconstruir conceptos básicos de la matemática y la geometría.

Se optó por realizar este material porque en los acompañamientos a los pacientes- estudiantes se observó que presentaban dificultades respecto a la construcción de diferentes sólidos, la relación con objetos de su entorno y la interpretación de figuras tridimensionales con figuras bidimensionales.

(García, 2012) menciona que las habilidades intelectuales que se pueden generar mediante la experimentación y manipulación de los sólidos geométricos son:

- La comparación y el análisis de representaciones reales con los sólidos.
- El desarrollo de la imaginación espacial, al identificar y reconocer las propiedades de los sólidos.
- La interpretación de figuras tridimensionales en diseños bidimensionales.
- La estimación de áreas y volúmenes de una figura tridimensional a partir de sus características.

- La clasificación de los sólidos según sus atributos o características.

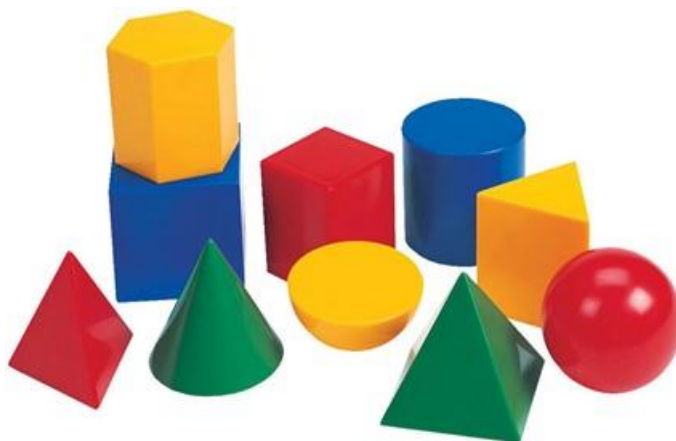


Imagen 12: Sólidos tridimensionales en material plástico para trabajar aspectos relacionados a la clasificación según sus atributos. Tomado de <http://quevedo5y6.blogspot.com.co/2016/05/los-cuerpos-geometricos.html>

CAPÍTULO IV

En este capítulo se presenta de manera concreta la experiencia y estudio de caso de 2 pacientes-estudiantes en el área de matemáticas, su proceso y grado de avance; el cual está justificado por la Secretaría de Educación del Distrito (SED) mediante los acuerdos 453 de 2010 y la resolución 1012 de 2011 en las que *"Por medio de esta se crea el servicio de apoyo pedagógico a niños y jóvenes hospitalizados en la red adscrita a la Secretaría Distrital de Salud"*.

En el desarrollo del estudio de caso se presenta un marco metodológico que está vinculado a las acciones que se planifican y ejecutan dentro el programa de aulas hospitalarias para intervenir específicamente en el área de matemáticas.

Se destaca también la presentación del perfil de cada uno de los pacientes- estudiantes con los que se realizó el estudio de caso y su proceso en el área de matemáticas. Al final se podrán encontrar los resultados obtenidos cada uno de los mismos en el desarrollo de los contenidos de multiplicación, división y fracción.

DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES

A continuación, se presentará el perfil de los 2 pacientes- estudiantes con los que se realizó el estudio de caso en el área de matemáticas, sus edades, vinculaciones institucionales, tratamiento de su enfermedad y patología que presenta cada uno de ellos. Se comenzará con la estudiante 1, la cual estuvo matriculada en el colegio Simón Rodríguez adscrita a Clínica Infantil Colsubsidio; después se presentará el perfil del estudiante 2, matriculado a la Institución Jorge Eliécer Gaitán, adscrita al Hospital Infantil Universitario San José.

Estudiante 1

Perfil de la paciente: Estefanía Carranza Neira es una paciente- estudiante de 10 años, matriculada en el presente año escolar a el Colegio Simón Rodríguez IED que hace parte del programa de aulas hospitalarias de la Secretaria de Educación vinculada a la Clínica Infantil Colsubsidio. Actualmente cursa tercero de primaria y fue diagnosticada con Sarcoma de Ewing. Ingresó al programa de aulas hospitalarias el día 07 de febrero del presente año en el área de oncología y en este momento se encuentra en su última fase de tratamiento la cual es mantenimiento, en la cual tiene que ir algunos días a la Clínica a controles médicos en el área de UAME, pero su estancia es en casa atendiendo a las precauciones dadas. El trabajo realizado con la paciente- estudiante se realizó los días martes en horas de la tarde en el espacio de la biblioteca de la Clínica, en relación con las áreas básicas porque la misma ya no se encontraba en habitación por la fase del tratamiento en la que se encontraba. Este tipo de acompañamiento es de tipo ambulatorio particular y se realizó siguiendo los parámetros institucionales.

Patología que presenta la paciente- estudiante (enfermedad)

Sarcoma de Ewing: El Sarcoma de Ewing es una enfermedad de tipo ósea que surge principalmente en los tejidos blandos. Se considera tumor maligno porque se genera en

células que pueden ser una forma agresiva de cáncer en el sistema óseo (Uribe, Palomera y otros, 2013).

Los sarcomas de Ewing tienen tipos de clasificación y dentro de los comunes se encuentra el sarcoma extra óseo que se presenta en partes denominadas blandas. Dentro del tratamiento de este tipo de sarcoma se estudian tumores malignos en la estructura ósea y el tratamiento puede ser de tipo multidisciplinario en donde se manejan opciones como resección de la lesión, la quimioterapia y la radioterapia (Uribe, Palomera y otros, 2013).

En otros documentos de carácter médico, el sarcoma de Ewing se define como un tumor de tipo óseo maligno primario, este tumor es de pequeñas células redondas y es comparable con otro tipo de tumores como los linfomas y los neuroblastomas (Da Fonte, Gonçalves y otros, 2005). En las imágenes de la parte baja, se observa una radiografía realizada a una persona para estudiar su sistema óseo e identificar si presenta el tumor de Sarcoma de Ewing (Imagen 13).

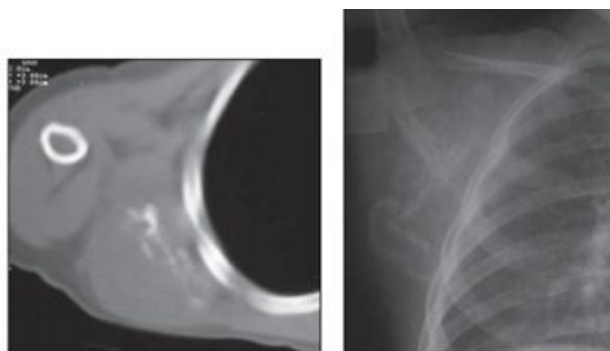


Imagen 13: Radiografía de partes del cuerpo para estudiar el Sarcoma de Ewing (Tomado del documento Sarcoma de Ewing; Aspectos clínicos y radiográficos).

Estudiante 2

Perfil del paciente: Cristian David Ospina Aldana es un paciente-estudiante de 12 años, matriculado en el presente año escolar en el Colegio Jorge Eliecer Gaitán IED que hace parte del programa de aulas hospitalarias se la Secretaria de Educación vinculada al Hospital Infantil Universitario San José. Actualmente cursa cuarto de primaria y fue diagnosticado con Fibrosis Quística. Ingresó al programa de aulas hospitalaria el día 15 de febrero del presente año y se encuentra estable ante su situación. El trabajo realizado con el paciente-estudiante se realizó los días martes en horas de la tarde en el aula hospitalaria, espacio que ofrece el Hospital. El tipo de acompañamiento es presencial siguiendo los parámetros dada su condición e institucionales en consulta externa.

Patología que presenta el paciente- estudiante (enfermedad)

Fibrosis Quística: Según la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. La fibrosis quística es una enfermedad hereditaria de las glándulas mucosas y sudoríparas que afecta principalmente los pulmones, el páncreas, el hígado, los intestinos, los senos paranasales y los órganos sexuales. Esta patología hace que la mucosidad sea espesa y pegajosa, haciendo que la misma tape los pulmones causando problemas para respirar y facilitando el

crecimiento de bacterias provocando a su paso infecciones pulmonares repetidas y daños pulmonares.

La mucosidad espesa y pegajosa característica de la fibrosis quística obstruye las vías que transportan el aire de los pulmones y esto puede provocar los siguientes síntomas: tos persistente con mucosidad espesa, silbido al respirar, falta de aliento, intolerancia al ejercicio, infecciones pulmonares recurrentes y fosas nasales inflamadas o congestión nasal. Además de los síntomas respiratorios, también hay afectaciones con el sistema digestivo generando los siguientes síntomas: heces malolientes y grasosas, problemas para aumentar de peso y crecer, obstrucción intestinal particularmente en los recién nacidos y estreñimiento grave.

Uno de los factores de riesgo, son los antecedentes familiares, dado que la fibrosis quística es un trastorno hereditario que se transmite de generación en generación. Existen varias clasificaciones de fibrosis quística, estas son:

- Según la gravedad pulmonar y se clasifica como leve, moderada y grave.
- Según la afectación pancreática y se clasifica en suficiencia e insuficiencia pancreática.

Según Girón estos son los tratamientos sintomáticos que hoy día se aplican:

- Tratamiento respiratorio: fisioterapia respiratoria, ejercicio físico, sustancias mucolíticas e hipertónicas y antibióticos por vía oral, inhalada e intravenosa, según sea el caso.
- Tratamiento digestivo-nutricional: enzimas pancreáticas, suplementos vitamínicos e insulina.
- Tratamiento de terapia proteica: dirigida a la proteína CFTR con potenciadores y correctores.
- Por último, la terapia génica: que aún se encuentra pendiente de estudios.

ESTUDIOS DE CASO REALIZADOS

El estudio de caso se realizó a los dos pacientes anteriormente citados, con estos pacientes-estudiantes se trabajaron de manera diferencial y en días especiales. Se presentará primero el estudio de caso del estudiante que hace parte del Colegio Simón Rodríguez adscrito a la Clínica Infantil Colsubsidio (Estudiante 1) y después el del estudiante del Colegio Jorge Eliécer Gaitán adscrita a los procesos del Hospital Infantil Universitario San José (Estudiante 2).

Estudiante 1

Contexto pedagógico y matemático: En el presente apartado se podrán encontrar dos aspectos relevantes los cuales son el pedagógico y el matemático respectivamente. En relación con el aspecto pedagógico se podrán identificar procesos de intervención por parte del programa de aulas hospitalarias y la metodología empleada para el desarrollo de la misma. Desde las matemáticas, puntualmente se encontrarán las acciones de pensamiento multiplicativo desde el uso del algoritmo, la solución de situaciones cotidianas y finalmente

la asociación dimensional al área de una figura rectangular que fueron trabajados con la paciente-estudiante durante el tercer periodo académico. Se resalta también el avance significativo en el concepto de división desde el algoritmo inverso a la multiplicación y la resolución de situaciones de repartición. A continuación, se presentará de manera más puntual el aspecto pedagógico y las componentes del mismo desde lo realizado en la Clínica Infantil Colsubsidio.

Contexto de intervención pedagógica: El contexto de intervención pedagógica en la Clínica Colsubsidio se enmarca bajo la propuesta realizada por el programa de aulas hospitalarias de la SED (2010) en la resolución 453 que se plantean 3 momentos de intervención las cuales son:

Corta estadía: Atender niños, niñas y jóvenes cuya estadía hospitalaria sea mínima de 5 días o por el reingreso a consulta externa. La intervención se realiza por petición del paciente-estudiante y padres de familia según el concepto médico, intentado no interrumpir el proceso educativo.

Refuerzo escolar: Está dirigido a pacientes- estudiantes con un tiempo de hospitalización mayor a 5 días y si hacen parte del sistema educativo se debe hacer el procedimiento con la institución de origen para acordar y organizar las intervenciones.

Apoyo en el aula: Dirigido a pacientes- estudiantes de larga duración a los cuales se les realiza vinculación a la institución adscrita a los procesos de la Clínica. Para el desarrollo de estos momentos, dentro de la Clínica Infantil Colsubsidio, los profesores de las diferentes áreas tienen presentes aspectos como la manipulación de los recursos didácticos para proponer actividades de tipo experimental; la generación y fortalecimiento de emociones como el autoestima y confianza a partir de las tareas encomendadas y finalmente el acompañamiento en el aula para conectar lo realizado en la Clínica Infantil Colsubsidio con la institución educativa Simón Rodríguez.

Trabajo metodológico: El trabajo metodológico en la Clínica Infantil Colsubsidio se constituye a partir de los momentos presentados anteriormente donde se pretende brindar continuidad a los procesos educativos de los pacientes- estudiantes mediante la ejecución de actividades, talleres, cine foro y vídeos de interés de acuerdo con su grado de escolaridad, además de desarrollar actividades haciendo uso de recursos manipulativos tangibles que permitan alcanzar los aprendizajes necesarios.

Para ejecutar estas acciones, los profesores de la Clínica proponen la siguiente secuencia (ver tabla 10).

Acciones metodológicas propuestas desde la SED	Intervención e interpretación
Identificación y caracterización del estudiante hospitalario	Esta acción se realiza cuando el estudiante ingresa al espacio del hospital, se le realiza una caracterización en la cual se recogen datos como la edad, el diagnóstico médico, el grado de escolaridad y la institución educativa en la que se encontraba estudiando. Este proceso es realizado con el padre de familia o la persona que esté a cargo del estudiante.
Evaluación de habilidades básicas	Esta acción más allá de lo evaluativo, busca generar un diagnóstico de los conocimientos del estudiante para concebir un punto de partida que permita reforzar conceptos, ideas, contenidos y demás que el estudiante había estado trabajando en los espacios diferentes al aula hospitalaria.
Diseño de planes de intervención pedagógica	La intervención estratégica del grupo de docentes se realiza a través de la elaboración y ejecución de actividades, talleres y uso de recursos que estimulen habilidades en el estudiante de acuerdo con sus necesidades, gustos y particularidades. En este momento se debe caracterizar al estudiante en alguno de los momentos antes presentados.
Diseño de bitácoras	El diseño de bitácora está sustentado por una sistematización del trabajo con cada estudiante hospitalario en los cuales se registra la fecha, el área de pensamiento estudiado, los contenidos, los criterios de desempeño del estudiante y finalmente la descripción metodológica de la sesión.
Constancias del trabajo realizado	Las constancias o evidencias del trabajo realizado están expuestas en los registros diarios de actividades de acuerdo con los estudiantes asignados por día.

Tabla 10: Acciones metodológicas aplicadas en la Clínica Infantil Colsubsidio (fuente propia).

El trabajo en el área de matemáticas: Lo que se presentará en el área de matemáticas está relacionado con el nivel de avance de la paciente- estudiante para trabajar sobre los conceptos de multiplicación y división. La multiplicación se trabajó desde 3 momentos los cuales son:

- La interiorización del algoritmo de multiplicación y el estudio de propiedades de la multiplicación a través del juego y utilización de diverso material manipulativo.
- La resolución de situaciones- problema, concretos en los que se utilizaron métodos como la suma reiterada y el producto de medidas.
- La medida desde su longitud y área y la aproximación de las mismas utilizando la multiplicación como producto cartesiano.

Estos momentos se pueden justificar a través de un marco de referencia matemático que permite visibilizar de manera óptima la importancia de cada uno de ellos (ver imagen 14). En el mapa conceptual se esquematiza la propuesta abordada desde el campo multiplicativo utilizando y relacionando directamente los elementos de orden teórico. Respecto al trabajo sobre el concepto de división, se caracterizaron 2 momentos importantes, estos fueron los siguientes:

- La relación existente entre la multiplicación y la división para ejecutar su algoritmo de manera adecuada para divisiones de una y dos cifras.
- La división desde el isomorfismo de medidas aplicada a situaciones problema de tipo partitivo y coutitivo.

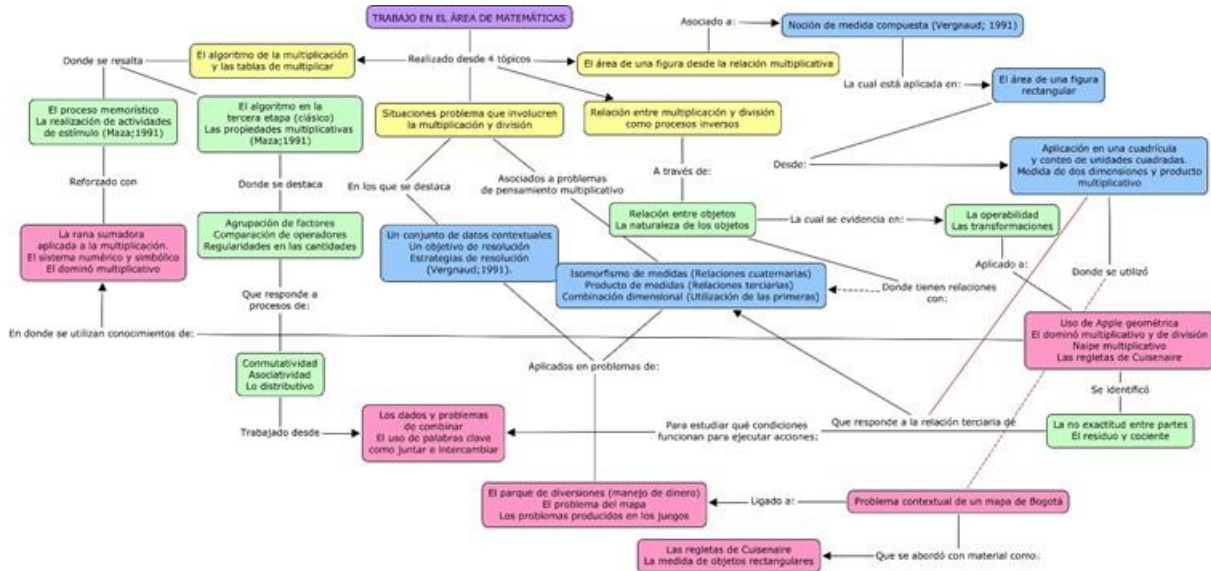


Imagen 14: Relaciones teóricas del pensamiento multiplicativo y aplicaciones en diversas actividades (fuente propia).

Las relaciones antes mencionadas, están vinculadas de manera directa al esquema de referencia propuesto y son importante porque integran lo asociado a pensamiento multiplicativo en el área de matemáticas.

Aspecto diagnóstico: El diagnóstico realizado con la paciente- estudiante se hizo a principios del mes de agosto y el mismo se realizó sobre el reconocimiento de propiedades en la suma y la multiplicación, los cuales eran contenidos que se estaban trabajando en el tercer periodo en el área de matemáticas desde el colegio. En la tabla 11 se puede evidenciar el primer registro de trabajo que permitió establecer un punto de partida para desarrollar contenidos asociados al pensamiento multiplicativo.


Criterios de desempeño	Descripción de la clase	Evidencia fotográfica
<p>Reconoce la conmutatividad en la suma a través del intercambio de sumandos que al operarlos no afectan el resultado.</p> <p>Identifica que cualquier número sumado con 0 siempre generará el mismo número.</p> <p>Trabaja la propiedad asociativa a través del fenómeno "juntar" un par de números.</p> <p>Reconoce que puede asociar números de diferentes maneras, además de conmutarlos y que el resultado que se obtiene siempre es el mismo.</p>	<p>Diagnóstico: Se parte del trabajo que la estudiante ha venido realizando en el área de matemáticas y dentro del mismo se pretendía estudiar propiedades de la estructura aditiva (conmutatividad, asociatividad y elemento neutro). Para hacerlo, se utilizan dos recursos: el primero, son los dados y el segundo es el dominó numérico, se hace inicialmente el lanzamiento de 2 dados y se identifica que el orden de los mismos para hacer la suma no afectaba el resultado, así, se identificó la propiedad conmutativa como aquella en la que, si se intercambian los números, el resultado sería el mismo. Después se hace uso del dominó para afianzar la anterior conclusión, la estudiante nota que al tomar $x + y$ o $y + x$ obtendría el mismo resultado. Para la segunda parte se trabajó con 3 dados y se sumaban los mismos, ella iniciaba sumando 2 y después el resultado que obtenía lo sumaba con el tercer dado. Así, se le planteó a la estudiante si era posible juntar los dados de otra forma, ella terminó concluyendo que sí y que estas eran 3. Esto permitió definir a propiedad asociativa como aquella en la que si se juntaban dos números cualesquiera de alguna de las 3 formas encontradas y después sumaba el número que faltaba, siempre se obtendría el mismo resultado. Al final la estudiante realizó algunos ejercicios ya propuestos en su cuaderno de acuerdo con la actividad realizada, poniendo en juego las propiedades trabajadas. Para el elemento neutro, notó que si tenía 0 siempre se obtendría el mismo resultado.</p>	

Tabla 11: Caracterización del diagnóstico realizado a la estudiante donde se trabajaron acciones desde lo aditivo y sus propiedades para empezar a trabajar sobre lo multiplicativo (fuente propia).

Desarrollo, aplicación y evaluación de las actividades: Para el desarrollo, aplicación y evaluación del proceso de la paciente- estudiante, se hace uso de la estructura metodológica presentada en la tabla 10 bajo la modalidad de acompañamiento escolar expuesta en el capítulo 3 en la cual se requería trabajar específicamente sobre la multiplicación y división concibiendo los estándares curriculares planteados por el Ministerio de Educación Nacional

(MEN; 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en el área de matemáticas. Algunos de los estándares y Derechos tomados para grado 3 fueron los siguientes:

- Utilizo estrategias de cálculo mental y estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se pueden medir (longitud o área).
- Realizo estimaciones de medida requeridas en la resolución de un problema asociado a la vida social, económica y las diferentes ciencias.
- Identifico el uso de magnitudes y sus unidades en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Interpreto, formulo y resuelvo problemas multiplicativos directos e inversos en diferentes contextos.
- Establezco comparaciones entre cantidades y expresiones que involucren operaciones y relaciones de tipo multiplicativo.

A partir de estos parámetros extraídos desde los documentos legales, se construyó una ruta de trabajo en la que se esperaba que la paciente- estudiante alcanzara los puntos antes expuestos. En el desarrollo de cada sesión se realizaba el registro y grado de avance (ver anexo 2) a través de los criterios de desempeño.

Evaluación de habilidades en el área de matemáticas: La evaluación de habilidades propuesta para el trabajo con la paciente- estudiante está determinada desde 3 aspectos. El primero de ellos, los Estándares en el área de Matemáticas propuestos por el MEN (2003) y los DBA (2016) bajo un modelo de evaluación por normotipo (Casanova,1998) en la que se espera que la paciente- estudiante al final del proceso realice las acciones antes expuestas.

El segundo de los aspectos, relacionado a la concepción desarrollada respecto a la multiplicación y la división desde situaciones problema de reiteración y repartición, propiedades de elemento inverso, conmutativo y asociativo y finalmente aplicaciones de la multiplicación y la división en el campo del pensamiento geométrico y métrico (específicamente para conceptos de área y fracción respectivamente).

El último aspecto estará relacionado a la acciones, procedimientos y justificaciones de cada uno de los contenidos trabajados desde las acciones metodológicas, en las que se destaca la evaluación desde lo cognitivo, procesual y actitudinal (entendiendo desde la acción y utilidad de las matemáticas).

Resultados obtenidos: Los resultados obtenidos con la paciente- estudiante en el área de matemáticas están relacionados al pensamiento multiplicativo desde diferentes miradas, además de apoyarse a partir de la manipulación y utilización de diferentes recursos que permitan ejecutar el trabajo de una manera más satisfactoria. Dentro de las acciones de los resultados se debe destacar lo siguiente:

1. Se brindó acompañamiento en el aula a la paciente- estudiante una vez por semana en el área de matemáticas atendiendo a las solicitudes del plan de estudio que se maneja en el Colegio Simón Rodríguez en el área de matemáticas.
2. Se utilizó diverso material manipulativo con el fin de que la estudiante reconociera en la acción multiplicativa, objetos concretos ostensibles (Godino, 2016) que después puedan ser manipulados desde acciones gráficas, de medida y de asignación numérica (Rojas y Vergel, 2005).
3. El trabajo con la paciente- estudiante se realizó por etapas, siguiendo de manera cercana el modelo de intervención propuesto por la Clínica Infantil Colsubsidio (ver tabla 10), realizando un diagnóstico y planteando una situación problema que a través del desarrollo de actividades se abordaría.

Se destaca también dentro del trabajo realizado, el seguimiento de las sesiones que se realizaban con la estudiante a través de la propuesta metodológica del hospital (ver imagen 15) en la que se hacía la caracterización de la paciente- estudiante diariamente.

Por otro lado, en la tabla de trabajo realizado con todos los pacientes- estudiantes (ver anexo 1), se pueden ver las sesiones trabajadas con la paciente- estudiante durante el tercer y cuarto periodo académico.

NOMBRE:	ESTEFANIA CARRANZA NEIRA	EDAD:	9	FECHA DE INGRESO:	07-02-2017	FECHA DE SALIDA:	
SERVICIO AL QUE PERTENECE:	ONCOLOGIA	DIAGNÓSTICO:	Sarcoma de Ewing	TIEMPO DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA:			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	SIMÓN RODRIGUEZ I.E.D	CICLO:	DOS	PROCESO:	Apoyo escolar		
FECHA DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA	CAMPO DE PENSAMIENTO	TEMAS TRABAJADOS	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	DOCENTE		
08/08/2017		Fiesta patria de agosto	Valora las fiestas patrias de nuestro país.	Video de la batalla de Boyacá, lectura socialización y decoración de la bandera de Bogotá	Blanca Fabón		
08-08-2017	Científico tecnológico	El sistema muscular	Identifica el sistema muscular en el hombre	Clase magistral, explicación de los diferentes músculos del cuerpo humano, realiza actividades de completar palabras sobre el tema	Clara Rodríguez.		
11-08-2017	Lógico matemático	Pensamiento multiplicativo Propiedad conmutativa y asociativa en la multiplicación	Identifica las propiedades conmutativa asociativa y distributiva en operaciones aditivas y multiplicativas y asociadas en contexto de números, reglas y objetos. Reconoce la multiplicación desde el contexto aditivo y de relación cartesiana para el cálculo de cantidad de cuadrados en una figura de 11 lados.	Desarrollo: Se inició la sesión terminando de solucionar el problema de la propiedad distributiva y se asoció a una repartición de un número en relación a otro. Después se retomó el problema de la cantidad de cuadrados en una dimensión dada, se le planteó a la estudiante una situación singular asociada a Bogotá y su cantidad de cuadrados, pero no se logró desarrollar de manera satisfactoria, por lo que se trabajó la multiplicación desde la dimensión de las reglas de Cussinaire y su relación aditiva. Se espera plantear una situación en la que se abarque todo el sistema multiplicativo y se pueda dimensionar este tipo de pensamiento.	Yanciel Soto		
15-08-2017	Lógico matemático	Relación multiplicativa asociada a la suma reiterada y el producto	Relaciona las operaciones de tipo multiplicativo en las reglas de Cussinaire con la tabla multiplicativa. Trabaja sobre la tabla de 11 y la resolución de la misma.	Desarrollo: Se retomó el problema que se planteó, se empezó a trabajar sobre la resolución de algoritmos multiplicativos y su construcción para reforzar y emplear herramientas a la estudiante	Yanciel Soto		

Imagen 15: Formato de registro de actividades diario con la paciente- estudiante en el que se caracteriza el contenido trabajado y el desarrollo de la actividad (fuente propia).

En el formato que se presenta en la imagen 15 se evidencia que, al momento de hacer el seguimiento y caracterización de la sesión, se tenían presentes aspectos asociados a los

criterios de desempeño de la clase en donde se ponen los avances realizados (ver lo azul) y los contenidos acompañado de la estrategia metodológica que está asociada directamente a la descripción de la sesión, su desarrollo y uso de materiales en la misma (ver lo verde). Siguiendo la secuencia, a continuación, se presenta a grandes rasgos el proceso realizado con la paciente- estudiante.

Recursos utilizados: En el desarrollo de las diferentes sesiones de clase en la modalidad de acompañamiento en el aula, se utilizaron recursos que permitieran potenciar el pensamiento multiplicativo desde las perspectivas propuestas (imagen 14). Algunos de los recursos más destacados u utilizados fueron los siguientes:

El dominó para la multiplicación y división: El dominó clásico es un juego formado por 28 piezas en las que aparecen combinaciones de los números desde 0 hasta 6 y se utiliza en las aulas de clases iniciales para trabajar conceptos como suma o resta (Lafayette y Gonçalves, 2008). El recurso estaba adaptado directamente a trabajo sobre multiplicación y con este se pretendía realizar pequeñas multiplicaciones de manera dinámica que poco a poco la paciente- estudiante fuera interiorizando. Este material se utilizó durante las primeras sesiones (diagnóstico) y después se retomó para las sesiones en las que se trabajó la división como proceso inverso de la multiplicación desde el proceso y no la acción que es la que muestra la aplicación (Maza, 1991).

Rana sumadora aplicada a la multiplicación: La rana sumadora es un material lúdico diseñado para trabajar sistema de numeración en diferentes bases a la convencional que permitirá comprender cuál es el funcionamiento y transformación de unidades; este recurso también permite trabajar sobre la estructura aditiva al reconocer cantidades y asociar las mismas (Castaño, 2009). El diseño de este material requiere únicamente de una cubeta de huevos pintada con diferentes colores (ver imagen 16) los cuales representan equivalencias de valor y fichas que son lanzadas como cuando se está jugando el juego de rana real.



Imagen 16: Muestra del juego rana sumadora y distribución de colores en la cubeta de huevos (Tomado de hojas pedagógicas. Castaño; 2009).

El juego se readaptó para trabajar tablas de multiplicar con la paciente- estudiante y para hacerlo; se tomaron los valores de 6,7,8,9 y 10 y cada uno de estos se les asignó un color de equivalencia específico.

Al hacer los respectivos lanzamientos, cada color tenía un valor específico y cuando las fichas caían más de una vez sobre el mismo color, se realizaba suma reiterada del valor equivalente.

Así, el recurso fue fundamental para trabajar la multiplicación como suma reiterada y también fortalecía las tablas relacionando color con cantidad de fichas en ese color.

Las regletas de Cuisenaire: Las regletas de Cuisenaire son un recurso matemático para la enseñanza de diversos conceptos matemáticos en diferentes niveles educativos (Mercado, Mora y Jiménez, 2016). Este es un recurso que fue creado por G. Cuisenaire en 1954 (Mercado, Mora y Jiménez, 2016) para trabajar el concepto de número, la medida, la estructura aditiva y multiplicativa fundamentalmente; son un conjunto de “reglas” de 10 tamaños y colores diferentes. En la imagen 12 se puede observar una ejemplificación de las regletas y su organización por tamaño.

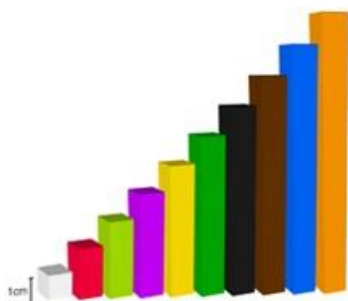


Imagen 17: Organización de las regletas de Cuisenaire por tamaño y color (Tomado de <https://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjA74Kj8vXAhWKTCYKHUuECP0QjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FRegleta>)

El Multiplín o Naipe multiplicativo: El recurso Multiplín es un recurso que permite representar situaciones problema asociadas a la multiplicación y también la división en las que se involucra la relación entre objetos (Castaño, 2009). Es un juego en el que participan 2 jugadores o 2 equipos y al igual que en el Naipe, se debe poner sobre la mesa un problema y el participante que tenga la ficha correspondiente al problema, se quedará con la misma. El jugador que más cartones con problemas tenga será el ganador. En la imagen 18 se observa el ejemplo de tablero con el problema correspondiente.



Imagen 18: Muestra del juego rana sumadora y distribución de colores en la cubeta de huevos (Tomado de hojas pedagógicas. Castaño; 2009).

El juego se utilizó durante dos partes del proceso, en la primera parte se utilizó principalmente para trabajar sobre la aplicación de problemas multiplicativos y en la segunda para trabajar la relación entre objetos para diseñar problemas de multiplicación y división.

Uso de recursos tecnológicos: El uso de recursos de tipo tecnológico fue importante durante la última parte porque permitió explorar nuevas opciones para trabajar los conceptos de multiplicación y división de una manera más dinámica, lo cual es relevante porque

proporciona espacios en los que se siga confluyendo una relación activa entre el objeto y la paciente- estudiante (Duarte y Da Silva, 2015) en donde el profesor es orientador de esta relación. Se hizo uso del programa GeoGebra que permite hacer estudio desde diferentes pensamientos matemáticos y haciendo utilización de diversas representaciones de un problema (ver imagen 19).

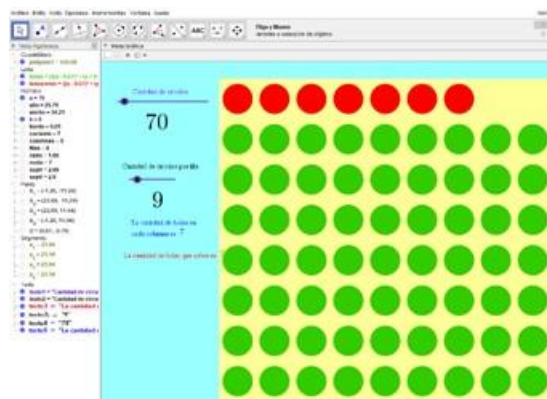


Imagen 19: Diseño de una actividad para la enseñanza de la división desde el algoritmo y la exactitud e inexactitud (Tomado de GeoGebra online <https://www.geogebra.org/>).

El diagnóstico sobre propiedades y sistemas de numeración: En el desarrollo del trabajo, se realizó un pequeño trabajo diferenciado del diagnóstico y la problemática planteada que estaba asociado al sistema de numeración romano y maya. Este trabajo se realizó en una sesión y para hacerlo, se hizo uso de un dominó convencional pero que poseía los números en su representación (ver imagen 20). Se le explicó a la paciente- estudiante que también era posible construir diferentes sistemas numéricos e inclusive adaptarlos a una base diferente a la convencional de acuerdo con el valor dado a las cantidades simbólicas. La paciente-estudiante construyó un sistema propio con ayuda del profesor haciendo uso de objetos como estrellas, flores y corazones (ver imagen 20).

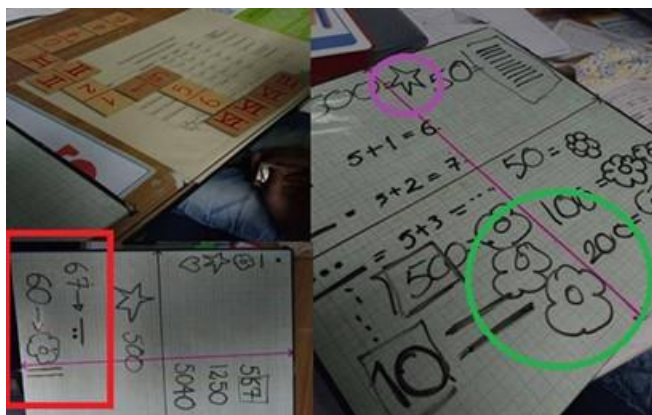


Imagen 20: Primeros registros de avance con la estudiante utilizando y relacionando la estructura multiplicativa con las propiedades ya trabajadas (fuente propia).

Primeros abordajes: Para la ejecución de esta fase de trabajo, se empezaron a estudiar las propiedades asociativa, conmutativa y distributiva como se observó en el diagnóstico, pero relacionadas directamente con el pensamiento multiplicativo (ver imagen 21). En los

primeros pasos, se realizó un sondeo del uso del algoritmo de la multiplicación por parte de la paciente- estudiante y el cálculo de multiplicaciones sencillas a partir del juego “Dominó multiplicativo” (ver la parte izquierda de la imagen 21) en donde se logró determinar que se estaba utilizando desde principio el algoritmo clásico, correspondiente a la etapa 3 (Maza, 1991). Se explicaron las propiedades antes mencionadas que permitirían por ejemplo simplificar el “problema de las tablas de multiplicar” de números medianamente grandes a partir de la conmutatividad (Vergnaud, 1991).

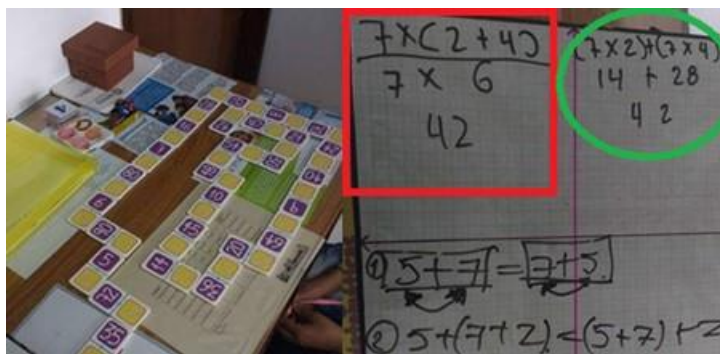


Imagen 21: Primeros registros de avance con la estudiante utilizando y relacionando la estructura multiplicativa con las propiedades ya trabajadas (fuente propia).

En estos primeros abordajes, también se realizaron acciones de tipo orientativo en términos del uso de las tablas de multiplicar y su implicación de uso algorítmico en algunos casos. En la imagen 22 se puede observar un ejemplo para la tabla del 9 en la que después se realizó el ejercicio de memorización correspondiente en paralelo con las situaciones y problema que se plantearían más adelante.

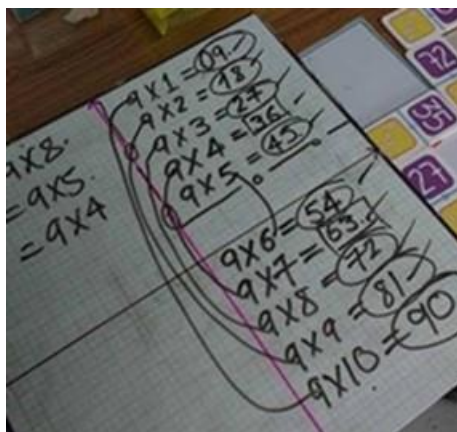


Imagen 22: Ejemplo de la inversión de los números para la realización de la tabla del 9 (fuente propia).

Planteamiento del problema: Después de realizarse el respectivo diagnóstico con la paciente- estudiante, se planteó una situación problema de tipo contextual y en concordancia con acercamientos que se pudieron observar en el campo de Ciencias Sociales en donde se tenía que determinar la dimensión superficial de Bogotá. Al principio la paciente- estudiante manifestó no comprender lo que se tenía que realizar en el problema, pero la intención era generar esa reacción para a través del desarrollo de situaciones más pequeñas, se lograra percibir la intención matemática del problema. En la imagen 18 se presenta la explicación

del problema a la paciente- estudiante y algunos indicios respecto al pensamiento multiplicativo.



Imagen 23: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).

Trabajo sobre la multiplicación haciendo uso de diversos recursos: Para el desarrollo de la propuesta, se realizaron trabajos distinguidos por dos categorías las cuales son:

- La intención algorítmica y su aplicación que era indispensable dentro del trabajo que se solicita en la institución educativa siguiendo la línea de ejercitación de procedimientos (MEN, 2003).
- Las situaciones de tipo multiplicativo de tipo ternario y cuaternario (Vergnaud, 1991) que estaban enfocadas al problema planteado (área) y a la resolución de situaciones problema haciendo uso de algoritmo de la multiplicación y las tablas de multiplicar.

Respecto a la primera línea de trabajo, para ejercitar, memorizar y facilitar procedimientos de tipo multiplicativo, se hizo uso de 2 juegos, el primero de ellos, el dominó multiplicativo ya presentado en el diagnóstico y el segundo, la rana sumadora asociada a la equivalencia de colores con cantidades. Este fue el que más se utilizó e inicialmente se realizó con los colores organizados y después con los colores totalmente distribuidos (ver imagen 24).



Imagen 24: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteado a la paciente- estudiante (fuente propia).

A través del juego, se logró observar que la paciente- estudiante fue interiorizando las tablas de multiplicar puesto que el desarrollo del juego le imprimía reconocer los valores manejados y el resultado obtenido.



Imagen 25: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).

En relación con la segunda línea de trabajo que estaba relacionada a situaciones multiplicativas, se utilizó el recurso Naípe multiplicativo en el cual se tenían que proponer situaciones problema en las que se hiciera la relación entre los objetos del problema y también se trabajó con las Regletas de Cuisenaire para empezar a abordar la situación problema planteada. En la imagen 26 se observa la utilización de ambos recursos para fortalecer y desarrollar pensamiento multiplicativo desde el contexto de una situación problema.



Imagen 26: Presentación del problema de hallar la superficie de la ciudad planteada a la paciente- estudiante (fuente propia).

La utilización del recurso regletas de Cuisenaire se utilizó en varias sesiones. En las primeras sesiones se esperaba que la paciente- estudiante contextualizara sobre el mismo e identificara algunos aspectos como medición y unidad de medida que después permitirían avanzar rápidamente sobre cuestiones de lo aditivo y multiplicativo. Respecto a lo aditivo se reconocieron las relaciones necesarias y se pasó a lo multiplicativo, asociando las longitudes de las regletas desde la suma reiterada. Se observó que para cada una de ellas se formaban figuras rectangulares y al tener medida con respecto a la unidad original, podían ser contables. En este proceso, se llegó de manera implícita a la aplicación de cuadrícula y conteo de unidades (Vergnaud, 1991), que en este caso estaban dadas por la unidad blanca (ver imagen 27). En esta se observa el desarrollo desde la suma iterada (ver lo amarillo) hasta la relación multiplicativa que también está relacionada con las fichas ubicadas en forma rectangular.



Imagen 27: Utilización de las regletas de Cuisenaire para el trabajo sobre el problema de área planteado (fuente propia).

Contextualización de problemas multiplicativos: Se trabajaron algunos problemas de tipo contextual en los que se quería empezar a observar la vinculación de lo realizado con los recursos en el uso e interpretación del algoritmo de la multiplicación en la resolución de problemas. Se determinaron relaciones principalmente de tipo cuaternario (Vergnaud, 1991) al momento de manipular los objetos del problema y de tipo combinatorio al momento de solucionar los mismos. En esta situación, se hizo uso de dinero real con el cual se podía contar, sumar, reiterar y hacer las cuentas necesarias para la resolución de la situación (ver imagen 28).

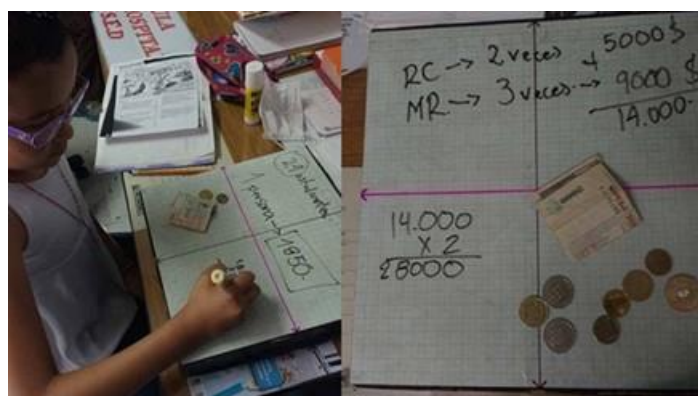


Imagen 28: Ejemplo de actividad realizada con la paciente- estudiante para empezar a aterrizar el algoritmo y uso de recurso a situaciones contextuales (fuente propia).

El otro problema contextual que se trabajó fue el de la medida de una puerta, el cual estaba directamente relacionado al uso de las Regletas de Cuisenaire, en este se buscaba hallar la medida de la superficie de la puerta para que se comprendiera el problema del mapa planteado inicialmente. La paciente- estudiante comprendía que existía una relación multiplicativa, pero que para ejecutarla era necesario rellenar la puerta con suficiente cantidad de piezas para poder hallar el valor de medida se vio en la necesidad de buscar otras formas de medir (objetos más grandes) para después aplicar la relación multiplicativa que estaba ligada a la medida de dos dimensiones que aludía a una descomposición multiplicativa (Vergnaud, 1991). Este método se rectificó haciendo uso de las regletas y calculando el área de una “puerta” con una dimensión más pequeña (ver imagen 29).



Imagen 29: Ejemplo de actividad realizada con la paciente- estudiante para empezar a aterrizar el algoritmo y uso de recurso a situaciones contextuales (fuente propia).

De la multiplicación a la división: Para establecer esta relación, se hizo uso de material dinámico y apoyo sobre el recurso de Multiplín con la intención de realizar la relación de procesos inversos. Con el uso de la actividad en GeoGebra (ver imagen 30) se lograron distinguir elementos como el residuo (cantidad de pelotas que sobran), cociente y divisor (filas y columnas) y finalmente dividendo (cantidad total de pelotas) de una manera dinámica.



Imagen 30: Utilización de GeoGebra para trabajar sobre procesos de división y sus partes (fuente propia).

Este ejercicio de particiones se realizó también con las regletas de Cuisenaire con la intención de identificar las relaciones de partición que generaban residuo. Además de observar relaciones de tamaño en el dividendo y divisor.

Evaluación de la situación problema: Respecto a la solución del problema, la paciente-estudiante logró comprender que la relación de superficie está dada por la dependencia correlacional entre 2 magnitudes dimensionales (Vergnaud, 1991) que puede ser de tipo multiplicativo, a pesar de esto, no logró resolver el problema porque no determinó alguna forma de delimitar las regiones curvas del mapa. Este inconveniente es común y el propósito era lograr observar las relaciones multiplicativas en una superficie rectangular. En la imagen

31 se puede ver la resolución además de comprenderse la unidad con la que se medía la superficie dada.

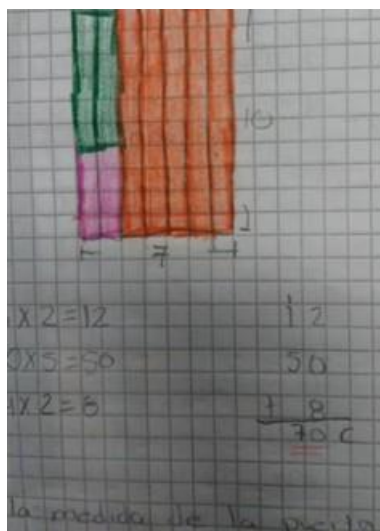


Imagen 31: Avances respecto al problema planteado e interpretación del problema de área a través de cálculos multiplicativos (fuente propia).

Esta evaluación es de tipo más cualitativa y en relación con la evaluación por normotipo y funcionalidad (Casanova, 1998) se obtuvieron los siguientes resultados:

Estándares considerados	La funcionalidad	Justificación y resultado
Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se pueden medir Realizo estimaciones de medida requeridas en la resolución de un problema asociado a la vida social, económica y ciencias	Lo cognitivo	En relación con el primer estándar, la paciente-estudiante reconoció que es posible medir utilizando diferentes objetos como las regletas de Cuisenaire y que la unidad la puede ser estandarizada de manera propia (ver imagen 26). Como se mencionó, la estimación no se logró realizar al no poderse estudiar superficies curvas.
	Lo procesual	La paciente- estudiante se cuestionó sobre las maneras de medir objetos como puertas, mesas, ventanas a través de un sistema propio. Realizó estimaciones de longitud para medir por ejemplo la puerta y se vio la necesidad de utilizar números fraccionarios.
	Lo actitudinal	La paciente- estudiante buscó mecanismos que le permitieran medir objetos rectilíneos y en los que se utilizara la multiplicación. La parte real del problema no se trabajó en su totalidad por impedimentos de desarrollo y falta de mecanismos por parte de la paciente- estudiante.

Tabla 12: Evaluación cualitativa realizada a la paciente- estudiante en concordancia al problema planteado y estándares en el área de matemáticas (fuente propia).

Evaluación del proceso en contraste con los estándares y los DBA: La evaluación de los contenidos en general fue realizada de manera continua, concreta y orientada, se buscaba reconocer el grado de avance por parte de la paciente- estudiante y las resoluciones que hacía para cada una de las situaciones. Este tipo de evaluación se realizó en todo momento (ver imagen 32) y se concretaba a partir de las mismas situaciones propuestas. Al final se realizó una retroalimentación en relación con todos los contenidos trabajados y la aplicación de cada uno de ellos (ver imagen 32). Las resoluciones de la imagen 32 muestran que se aplicaron procesos de división y la paciente- estudiante también dibujó las regletas para recordar el valor de cada una de ellas. En la parte multiplicativa se ve la interpretación y resolución de una de las preguntas del problema del parque en el que justifica la respuesta a través de acciones multiplicativas que fueron realizadas previamente (ver lo verde).

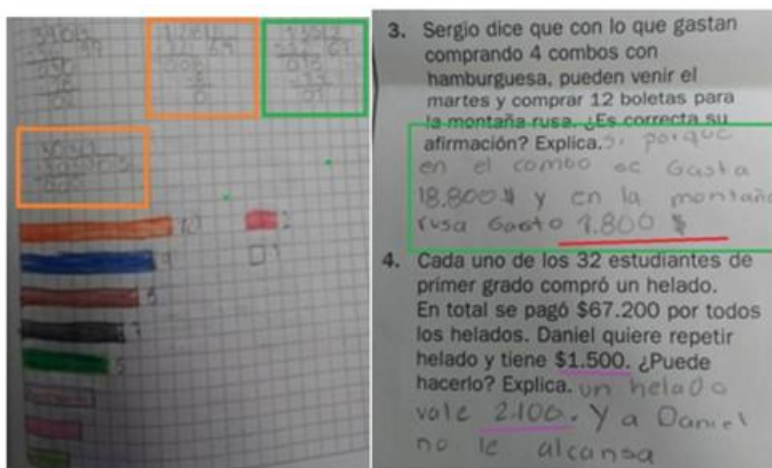


Imagen 32: Avances respecto al problema planteado e interpretación del problema de área a través de cálculos multiplicativos (fuente propia).

En relación a los estándares y la consideración de la funcionalidad como lo presentado en la tabla 12 se obtuvieron los siguientes resultados:

Utilizo diversas estrategias de cálculo mental y estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas: En relación con este estándar, desde lo cognitivo, la paciente- estudiante a partir de la utilización de los juegos propuestos en la primera parte, logró contextualizar diversos problemas multiplicativos y darles solución (ver imagen 33) haciendo uso en algunas ocasiones del algoritmo y en otras de la multiplicación directa. Respecto a lo procesual, siempre se logró observar que el grado de ejecución de los algoritmos estaba dado de manera adecuada (ver imagen 33); también se articulaban estos procesos con el uso de los juegos, que permitían poner en contexto las diferentes situaciones.

En relación con el último agente de funcionalidad, se logra observar que la paciente-estudiante siempre tiene actitud positiva respecto a las matemáticas y esto se manifiesta a través de la muestra, contextualización de las situaciones, generación de preguntas, propuestas y ejecución de las diferentes soluciones con orientación por parte del profesor. A nivel general, se observa que hay avance y relación del uso de estrategias y propiedades para

el caso de lo aditivo y lo multiplicativo que debe seguirse reforzando para comprender de una manera más óptima lo asociado a la división y posteriormente fracción.

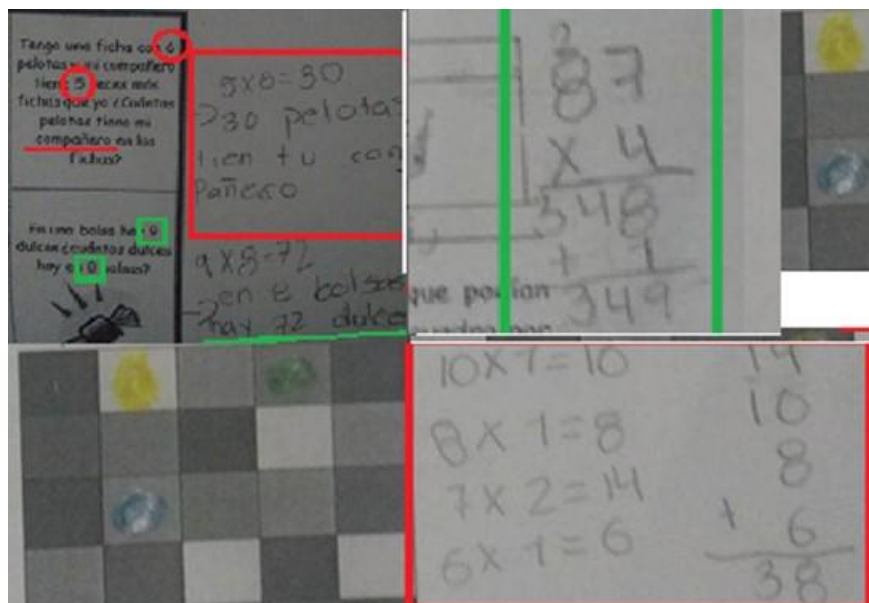


Imagen 33: Registros de evaluación realizada a la paciente- estudiante con la evidencia de lo que se avanzó durante el proceso (fuente propia).

En relación con los demás estándares como el reconocimiento de magnitudes y sus unidades en situaciones aditivas y multiplicativas, acompañado de la interpretación, comparación y resolución de problemas multiplicativos se obtuvieron avances porque las diferentes acciones se justificaban siempre de manera escrita, en concordancia con el problema y utilizando el algoritmo o las tablas de multiplicar para realizar y justificar las resoluciones (ver imagen 34). Por otro lado, se encuentra que de manera procesual en actividades en las que se utilizaron las regletas o el Multiplín se establecieron comparaciones entre las diferentes cantidades y se reconoció el uso de las magnitudes de acuerdo con el contexto que se estaba proponiendo en el problema.

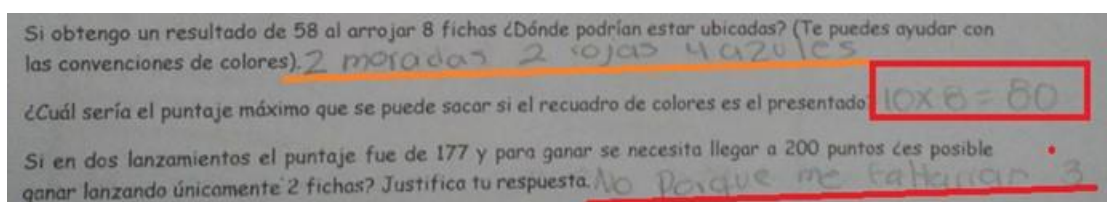


Imagen 34: Registros de evaluación realizada a la paciente- estudiante con la evidencia de lo que se avanzó durante el proceso (fuente propia).

Para terminar, en la imagen 24, se observa en la primera parte (ver lo naranja) que se interpreta la situación de arrojar fichas y las posibles opciones a partir de un proceso de estimación y cálculo construido por la propia paciente- estudiante; relacionado también con lo que está resaltado en rojo (ver imagen 34) en donde se justifica la veracidad o falsedad de una afirmación dada haciendo uso de diferentes registros.

Estudiante 2

Contexto pedagógico y matemático: En el presente apartado se podrán observar dos aspectos relevantes, los cuales son el pedagógico y el matemático respectivamente. En relación con el pedagógico se podrá observar el proceso de intervención por parte del programa de aulas hospitalarias y la metodología empleada para el desarrollo de la misma. Desde la matemática, se encontrarán las acciones y el proceso llevado a cabo en situaciones que involucran a las fracciones y con ello el avance significativo frente a la representación y operación de fracciones tanto homogéneas como heterogéneas. A continuación, se presentará de manera más puntual el aspecto pedagógico realizado en la Hospital Infantil Universitario San José.

Contexto de intervención pedagógica: el Hospital Infantil Universitario San José se enmarcó bajo la propuesta realizada por el programa de aulas hospitalaria de la SED (2010) en el acuerdo 453. La intervención pedagógico-didáctica está bajo el nombre de consulta externa y se encuentra adscrito a los procesos educativos y curriculares del Colegio Jorge Eliecer Gaitán IED. El estudiante asiste a clases tres veces a la semana en el aula hospitalaria, mediante un programa flexible de intervención académica acorde a su condición y necesidad, viendo asignaturas como: matemáticas, español, ciencias sociales, ciencias naturales, informática e inglés.

La propuesta pedagógica que presenta el programa de aulas hospitalarias destaca lo siguiente:

- Se ofrece un apoyo escolar y lúdico desde la pedagogía personalizada y flexible teniendo en cuenta las características y condiciones de aprendizaje de cada estudiante.
- Se promueve la participación de los padres de familia y cuidadores como agentes Psicoeducativos.
- Adaptación de ambientes hospitalarias en escenarios alegres y de aprendizaje significativos.
- Adaptación a los proyectos pedagógicos y metodologías desde los intereses y necesidades de los estudiantes, validando los logros y aprendizajes alcanzados.

Trabajo metodológico: El trabajo metodológico en el Hospital Infantil Universitario San José se constituye a partir de momentos donde se busca dar continuidad a los procesos educativos del paciente-estudiante mediante la ejecución de actividades lúdicas que estén acordes a su grado de escolaridad y sus necesidades.

Para ejecutar estas acciones, el docente del Hospital Infantil propone iniciar con una identificación y caracterización del estudiante hospitalario, seguido de una evaluación de habilidades básicas para intervenir a los estudiantes a través de la elaboración de actividades lúdicas, talleres y recursos que estén acordes a sus necesidades. Así mismo, se lleva un registro de lo trabajado, fecha, área de pensamiento estudiando, contenidos y criterios de desempeño.

Trabajo en el área de matemáticas:

Lo que se presentará en el área de matemáticas está relacionado con el nivel de avance del paciente-estudiante con conceptos y procesos que involucran a la fracción. Este trabajo se realizó desde 4 momentos, los cuales son:

- La representación gráfica de fracciones propias e impropias, además, de fracciones equivalentes.
- La interiorización y comprensión del algoritmo para la suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas.
- La interiorización y comprensión del algoritmo para la multiplicación y división de fracciones.
- La resolución problemas aditivos y multiplicativos que involucran la operación de fracciones desde lo algorítmico y lo gráfico.

Recursos utilizados:

- Material didáctico para l5a realización de figuras
- Regletas de Cuisenaire
- Mini arco
- Figuras tridimensionales (prismas y pirámides)

Aspecto diagnóstico: Para el diagnóstico del estudiante, se abordó la representación de fracciones tanto propias como impropias, además, de división por dos y tres cifras. Este acercamiento con el estudiante partió del reconocimiento de lo que había estado realizando en el área de matemáticas en el aula hospitalaria y matriculado a su vez por el Colegio Jorge Eliecer Gaitán IED. A continuación, se presenta en un cuadro el desarrollo de esta sesión y la evidencia del trabajo en esta sesión.

Criterios de desempeño	Descripción de la clase
Reconoce que el numerador indica el número de partes que se toman de la unidad.	Diagnóstico: Se parte del trabajo que el estudiante ha venido realizando en el área de matemáticas, donde se observa la iniciación con los números fraccionarios, además, de un refuerzo con divisiones con dos y tres cifras.
Reconoce que el denominador indica el número de partes en la que se divide la unidad.	Primero se le pide al estudiante de forma verbal, que mencione las partes de una fracción, señalando correctamente que el numerador, corresponde al número de partes que se toman de la unidad y el denominador, como la cantidad de partes en las que se divide la unidad.
Diferencia una	Se le pide a continuación al estudiante que represente gráficamente las siguientes fracciones: Tres cuartos, cinco medios, cinco sextos y seis séptimos. Se observa que el estudiante gráfico correctamente las fracciones respetando, además, que cada parte de la fracción debe ser igual. (Sin embargo, se observa que el estudiante no parte de la unidad, para proceder a dividirla en la cantidad de partes que

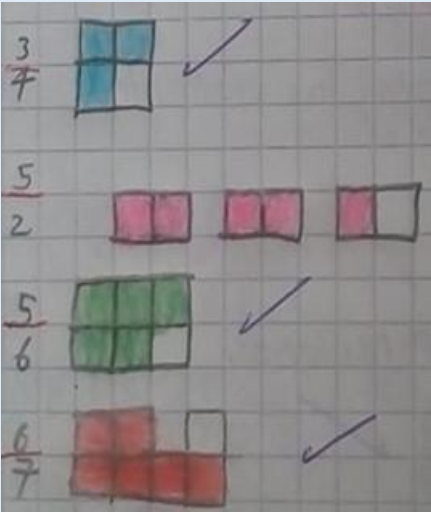
<p>fracción propia de una fracción impropia.</p> <p>Gráfica cualquier fracción dividiendo una unidad o mediante su representación en la recta numérica.</p>	<p>sean necesarias, sino que asume su nueva unidad del tamaño de los cuadrantes de su cuaderno, tal como se observa en la imagen).</p>  <p>El estudiante también reconoce que es una fracción propia y una fracción impropia, señalando a partir de sus gráficas que la fracción propia es aquella que tiene su numerador más pequeño que el denominador y que la fracción impropia es la que tiene su denominador menor que su numerador.</p>
---	---

Tabla 13: Caracterización del diagnóstico realizado al estudiante donde se trabajó el reconocimiento y la representación de una fracción (fuente propia)

Primeros abordajes:

Fracciones Equivalentes: A partir del reconocimiento de las partes de una fracción, su representación gráfica y cuándo ésta es mayor o menor que la unidad. Se dio paso a la construcción del concepto de fracción equivalente.

La primera actividad que se realizó consistió en dividir tres circunferencias de igual tamaño en dos, seis y diez partes iguales respectivamente, tal como se observa a continuación:



Imagen 35: Evidencia de la división de circunferencias, en las partes indicadas anteriormente. (Fuente propia)

Luego de hacer las divisiones correspondientes, se procedió a realizar las siguientes preguntas e indicaciones:

- Señala que fracción representa cada circunferencia
- ¿En qué se parece la primera circunferencia con la segunda?
- ¿Se parecen las tres circunferencias?
- ¿Crees que son iguales las partes coloreadas?

El estudiante inició señalando la fracción correctamente para cada una de las circunferencias, sin embargo, no estableció ninguna relación entre las tres, al realizar la última pregunta ¿Crees que son iguales las partes coloreadas? el estudiante contestó que sí, que todas representaban la mitad. Esta respuesta permitió involucrar el término equivalente y asumirlo como igualdad, señalando, además, que la fracción un medio, tres sextos y cinco décimos, representan la mitad de una circunferencia.

Surge una nueva actividad que tuvo como objetivo observar otras fracciones equivalentes que le permitieran reconocer que este tipo de fracción no solo representa la mitad de una unidad. Esta actividad consistió en dividir una hoja cuadriculada en 10 renglones verticalmente y después dividir cada renglón de 1 hasta 10. Tal como se observa a continuación:

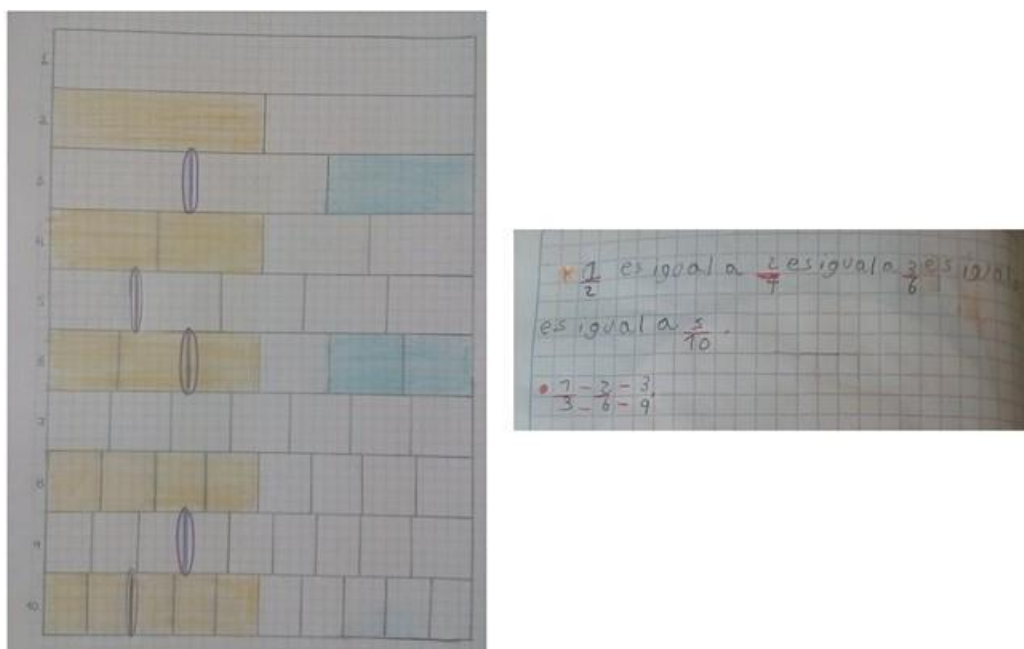


Imagen 36: División de la unidad en partes iguales de 1 hasta 10, para establecer relaciones de equivalencia. (Fuente propia)

Aunque las divisiones no fueron exactas, si le permitieron al estudiante establecer relaciones como las que se muestran en la parte derecha de la imagen. Con lo anterior, se observó que una fracción equivalente no solo correspondía a la mitad de una representación circular, sino que refiere a la “representación de una misma porción” definición dada por el estudiante.

El estudiante ya había trabajado con anterioridad términos como amplificación y simplificación. Y la construcción de este nuevo concepto le permitió establecer relaciones y

señalar, por ejemplo, que un medio era la simplificación de dos cuartos, porque lo podía dividir entre dos (proceso algorítmico trabajado) y viceversa.

Número Mixto: Reconociendo que el estudiante ya identifica qué es una fracción propia y una fracción impropia, se abordó el término de número mixto haciendo uso como recurso las regletas de Cuisenaire. Estas regletas no solo permitirían que el estudiante identificará la parte entera de una fracción impropia como las unidades, sino la parte fraccionaria como el restante, la fracción menor.

Lo primero que se hizo fue un acercamiento con el recurso, el estudiante logró establecer un valor numérico a cada regleta dependiendo su color y tamaño. Además, relacionó la unidad para cada fracción con el denominador de la misma. A continuación, se presenta una fotografía, en donde se evidencia parte del proceso realizado con las regletas para cinco fracciones diferentes:

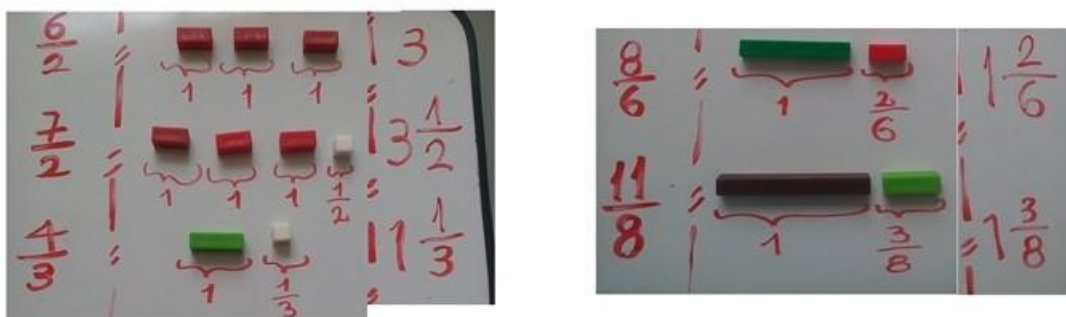


Imagen 37: Representación gráfica de un número mixto con el recurso de las regletas de Cuisenaire. (Fuente propia)

Para la primera fracción seis medios, se estableció como la unidad la regleta roja que corresponde al valor numérico dos, de esta manera se observó que el número mixto que representa dicha fracción es el 3, agregando que el estudiante señaló con emoción “¡Claro! seis dividido dos es tres. Por eso nos dio tres”

Para la siguiente fracción realizó la división esperando que su resultado fuera un número entero, sin embargo, llegó al 3 y no supo cómo seguir. Es aquí donde se interviene, (buscando que el estudiante recurra al recurso) la primera pregunta fue ¿cuál sería la regleta que representa nuestra unidad, observa la fracción anterior? El estudiante reconoce que es la regleta roja y ubica tres de ellas, señalando que faltaría una para completar el número siete que indica el numerador. Ubicadas las 4 fichas se procede a preguntar ¿cuál crees que es el número mixto? el estudiante responde que 3, porque se tienen 3 fichas rojas. Efectivamente el 3 corresponde a la parte entera de la fracción, seguido a esto se aclara que la ficha blanca representaría la mitad de la ficha roja, es decir, un medio. Por ello, el número mixto que representa los siete medios corresponde a tres en su parte entera y un medio en su parte fraccionaria.

Como se observa en la imagen, de igual forma se continúa con otras tres fracciones. Para luego dar paso de lo tangible a lo gráfico y de lo gráfico a lo numérico, las siguientes imágenes dan cuenta de ello:

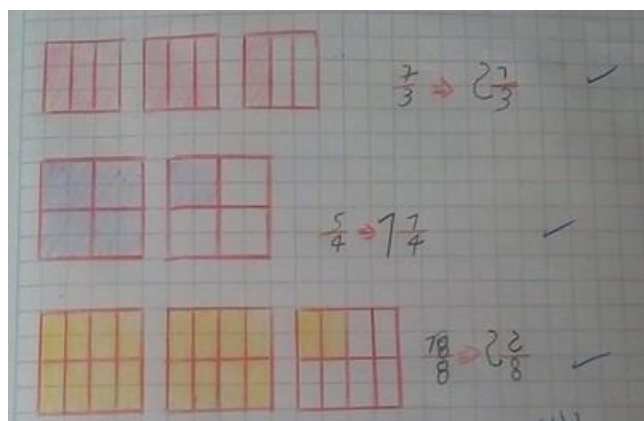
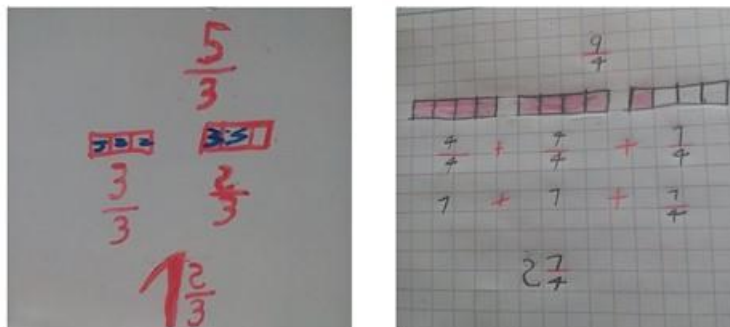


Imagen 38: De lo concreto a lo gráfico, y de lo gráfico a lo numérico. (Fuente propia)

Suma y resta de fracciones homogéneas

Para la suma y resta de fracciones homogéneas tan solo se hizo un repaso, teniendo en cuenta que el estudiante ya las había trabajado y reconocía que para ello se sumaban o restaban, según fuera el caso, los numeradores y el denominador seguía siendo el mismo. La siguiente imagen da cuenta de un ejercicio planteado:

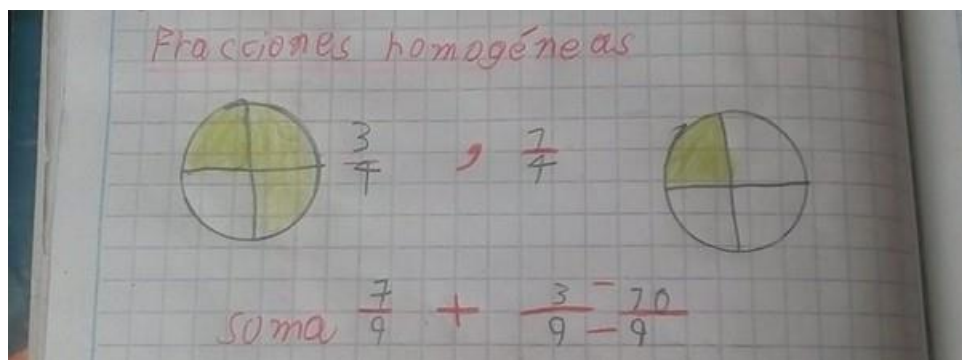


Imagen 39: Suma de fracciones homogéneas. (Fuente propia)

Además de ejercicios que se trabajaron tanto algorítmicamente como gráficamente, se abordaron diferentes situaciones aditivas que involucraban dichas fracciones. El paso de ejercicios a problemas hace que la interpretación de lo que se debe hacer, sea un poco

compleja, teniendo en cuenta que se requiere de la lectura de la situación, la identificación de lo que se está preguntando y la operación que da solución a la misma. Un primer problema que se abordó fue el siguiente: Teresa partió 2 sandías en 8 partes iguales cada una, si a la hora de la comida se comieron 11 partes de las sandías ¿Qué fracción de sandía quedó?

Para dar solución a esta situación, el estudiante partió de los datos que identificó. Estos fueron: hay dos sandías (las cuales gráfico) y están divididas en 8 partes iguales, de estas partes se comieron 11 partes (las cuales coloreo) y de esta manera logró mediante lo gráfico observar las partes que quedaban. Al escribir el resultado, recurrió a lo algorítmico para observar si correspondía a lo observado y con ello llegó a que su resultado era correcto. Lo anterior se puede observar en la siguiente imagen:

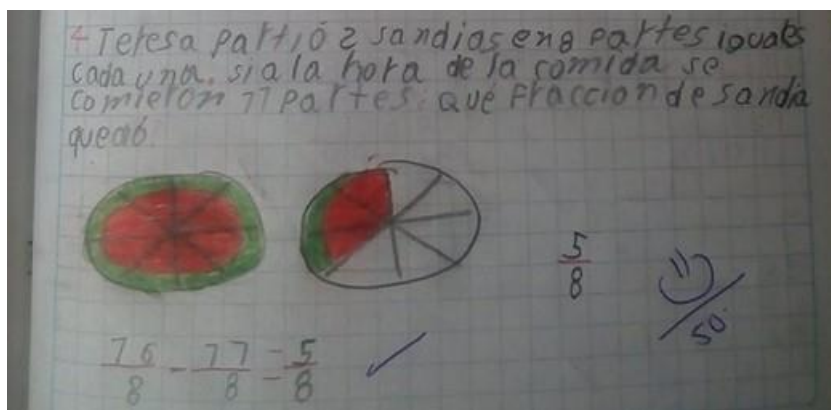


Imagen 40: Situación aditiva con fracciones homogéneas. (Fuente propia)

Suma y resta de fracciones heterogéneas

Seguido de las fracciones homogéneas empezamos a abordar situaciones con fracciones heterogéneas, el estudiante había trabajado con anterioridad el algoritmo, sin embargo, gráficamente no reconocía lo que sucedía al realizar la operación. Por esta razón retomamos las fracciones equivalentes y junto a esto empezamos a trabajar el M.C.M de dos números.

Para ello fue necesario reconocer los primeros números primos y el recurso utilizado fueron las regletas de Cuisenaire. Tal como se observará en las siguientes imágenes, el estudiante mediante el recubrimiento de diferentes números pudo deducir cuáles eran sus divisores y a partir de esto construir una definición para los números primos. Mediante la manipulación del recurso el estudiante logró determinar los primeros 7 números primos (2, 3, 5, 7, 11, 13 y 17). Su definición fue la siguiente “un número primo es un número divisible entre sí y entre 1, pero si no da su número divisible es decir 1 o el mismo no es primo”



Imagen 41: Construcción del concepto número primo mediante la manipulación de las regletas de Cuisenaire. (Fuente propia)

Ya contruidos y apropiados los conceptos necesarios, se abordaron situaciones aditivas que involucraban fracciones heterogéneas, donde se pudo observar que el estudiante no solo hacía uso de un algoritmo, sino que podía representar gráficamente lo que estaba ocurriendo al operar. La siguiente imagen da cuenta ello:

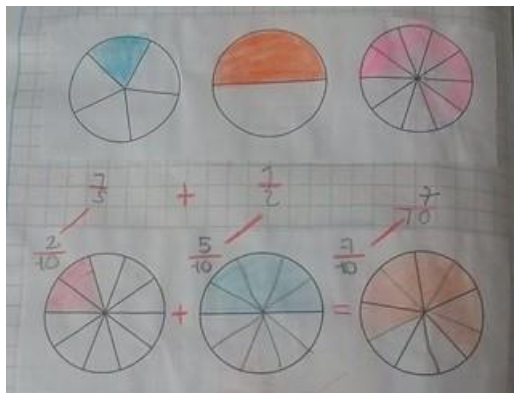


Imagen 42: Suma de fracciones heterogéneas gráficamente. (Fuente propia)

Con el proceso mostrado anteriormente se buscaba que el estudiante no resolviera únicamente de forma mecánica diferentes ejercicios de sumas y restas de fracciones homogéneas y heterogéneas, era necesario crear un ambiente de aprendizaje donde el estudiante se cuestionará sobre lo que realmente se está sumando o restando cuando se tienen dos o más fracciones y este método permitió que esto ocurriera. Seguido a esto se trabajaron diferentes situaciones aditivas, donde se pidió un proceso algorítmico y su proceso gráfico.

Situaciones problema

A continuación, en este apartado se mostrarán algunos problemas trabajados en las sesiones de clase, con su proceso y evidencia.

Primera situación: En un viaje espacial a la Luna, dos astronautas cumplieron la misión de recoger 36 rocas lunares. Si uno de ellos juntó dos tercios de las rocas ¿Cuántas rocas recogió?

Para el desarrollo de esta situación el estudiante lo primero que hizo fue hacer una representación de las 36 rocas lunares. Ya dibujadas, fue necesario guiar al estudiante a partir de diferentes preguntas a recordar qué significa la fracción dos tercios, cómo podríamos representar esa fracción sin dejar a un lado las 36 rocas lunares. Para la primera pregunta el estudiante respondió que dos tercios significan “dos partes de tres” siguiendo con esta idea se hicieron grupos de tres y de allí partió el estudiante, de cada grupo de tres rocas hacía marcas en dos. Así hasta completar los 12 grupos formados.

A partir de esto, el estudiante contó las rocas marcadas y respondió a la pregunta. El paso a seguir fue pedirle al estudiante que tratara de describir lo que hicimos. El resultado final, fue señalar que primero habíamos dividido la cantidad de rocas en grupos de 3 (denominador de la fracción). Es decir $36 \div 3 = 12$ luego de dividir, tomamos de cada grupo 2 rocas lunares, es decir, $12 \times 2 = 24$ y con ello se llegó a la respuesta final. Dos tercios de 36 rocas finales corresponden a 24 rocas lunares. Lo anterior lo podemos observar en la siguiente fotografía.

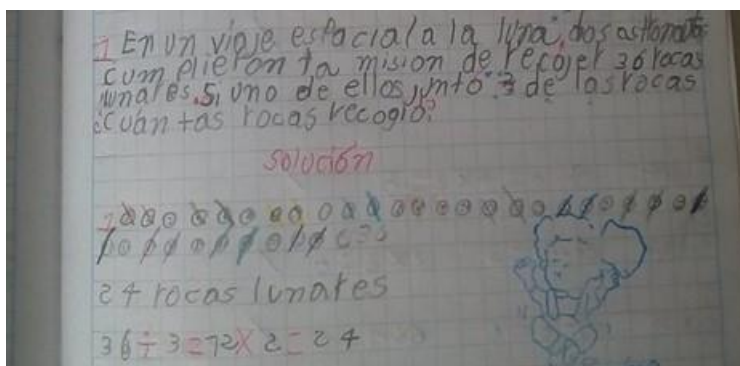


Imagen 43: Representación gráfica de una situación con fracciones. (Fuente propia)

Segunda situación: A un almacén de zapatos llegaron 50 pares de botas, si tres decimos son de niño y el resto de adultos ¿Cuántos pares de botas de adultos hay?

De igual el proceso realizado por el estudiante para este problema, fue el de hacer agrupaciones en este caso grupos de diez, para luego hacer marcar sobre la representación (tres de diez), hizo el conteo tanto de los dibujos marcados como los que no y señaló que cantidad de pares de botas habían de niño y de adulto. La siguiente fotografía da cuenta de ello.

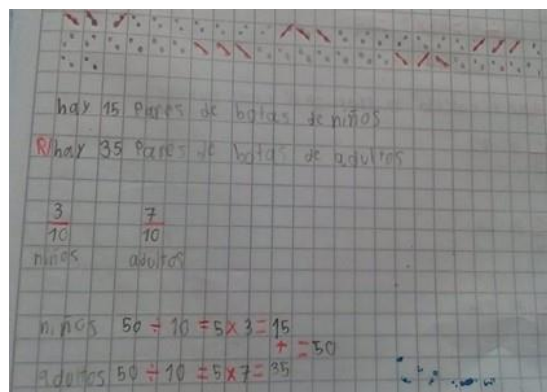


Imagen 44: Representación gráfica de una situación con fracciones. (Fuente propia)

Tercera situación: dibuja un cuadrado, sabiendo que la figura dada representa un cuarto del cuadrado.

Para esta situación fue necesario hacer preguntas que le permitieran al estudiante interpretar lo presentado. La primera fue ¿Cómo representarías la fracción, un cuarto? ¿Qué podría significar que esta figura sea un cuarto de un cuadrado? ¿Necesitamos más figuras para formar nuestro cuadrado? ¿Cuántas figuras deberíamos tener, para formar nuestro cuadrado?

Cada una de estas preguntas las fuimos trabajando, para la primera el estudiante representó un cuadrado y lo dividió en cuatro partes, coloreando solo una. Para la segunda, el estudiante inicialmente mencionó que con la figura debía formar un cuadrado, pero dadas las dimensiones de la misma dijo, no. (La figura fue construida en un cuadrilátero de 2 por 2 cm) luego de observarla e intentar imaginar el cuadrado, señaló que “esta figura es como uno de estos cuadrados, solo una parte” se refería a que era como el cuarto que había coloreado solo que con otra forma. A partir de esto señaló que necesitaba cuatro figuras de esas para completar la cuatro partes, el estudiante calculó la figura dada cuatro veces tal como se observa en la siguiente imagen y luego se tomó su tiempo para formar su cuadrado con las cuatro figuras.

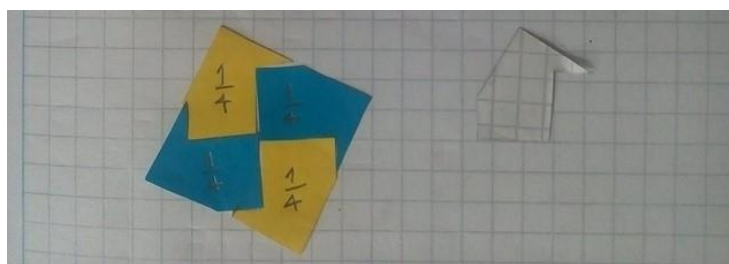


Imagen 45: Construcción de un cuadrado a partir de una figura dada. (Fuente propia)

Cada una de las situaciones anteriores, permitieron que el estudiante diseñara una estrategia para dar solución a las mismas. Se resalta su creatividad, porque la mayoría de situaciones las resolvió a partir de representaciones de la misma, realizando además una interpretación para llegar a lo numérico.

La Evaluación realizada al estudiante fue de tipo procesual, teniendo en cuenta cada una de las situaciones diseñadas, avances y resultados obtenidos. A partir de estos, se observó que

el estudiante mediante lo gráfico lograba establecer relaciones que lo llevaban a la comprensión de la situación, con la orientación dada se lograron construir algunas definiciones que engrandecen el trabajo realizado por el paciente-estudiante.

Esta evaluación es de tipo más cualitativa y en relación con la evaluación por normotipo y funcionalidad (Casanova; 1998) se obtuvieron los siguientes resultados:

Estándares considerados	La funcionalidad	Justificación y resultado
<p>Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.</p> <p>Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.</p>	Lo cognitivo	<p>En relación con el primer y segundo estándar, el paciente- estudiante reconoció que es posible resolver diferentes situaciones que involucran a las fracciones en diferentes contextos, haciendo uso de representaciones para una mejor comprensión de los mismos tal como se observó en las imágenes antes presentadas.</p> <p>Para el caso del tercer estándar se hizo un trabajo de reconocimiento de diferentes ángulos, que le permitieron al paciente-estudiante mediante el proceso de regla y compás, construir y clasificar diferentes figuras bidimensionales.</p>
	Lo procesual	<p>El paciente-estudiante recurrió en la mayoría de los casos a lo gráfico, esto le permitía interpretar las situaciones y llegar a un posible resultado. Además, se abordaron procesos algorítmicos desde lo interiorizado que le permitían al paciente-estudiante relacionar lo observado no solo desde lo gráfico sino desde lo numérico.</p> <p>Para lo geométrico el estudiante recurrió a la utilización de herramientas como la regla y el compás para hacer diferentes construcciones y procedes a la comparación y clasificación de las mismas.</p>
	Lo actitudinal	<p>El paciente- estudiante en la totalidad de las clases buscó mecanismos y generó estrategias que le permitieron construir diferentes conceptos (definiciones) para dar solución a las situaciones planteadas.</p> <p>Su actitud y compromiso permiten involucrar al estudiante en diferentes situaciones que le generarán estrategias para futuras situaciones con fracciones, aditivas y multiplicativas.</p>

Tabla 14: Evaluación cualitativa realizada al paciente- estudiante en concordancia a las situaciones planteadas y estándares en el área de matemáticas (fuente propia).

Evaluación del proceso en contraste con los estándares y los DBA: La evaluación de los criterios abordados en general, fueron realizados de manera continua, concreta y orientada (evaluación procesual), se buscaba reconocer el grado de avance por parte del paciente-estudiante y estrategias y soluciones dadas para cada una de las situaciones.

CAPÍTULO V

En el último capítulo del presente trabajo, se presentan los análisis, resultados del proceso realizado, evaluación de desempeño de la experiencia y contraste de la misma desde los objetivos planteados y proceso desarrollado, enfocado en la educación inclusiva en el espacio de aulas hospitalarias.

En este capítulo se destacarán también aspectos relacionados al papel del profesor de matemáticas en el acompañamiento a población en contexto hospitalario, la organización realizada, el apoyo e intervención en otros espacios que permiten generar espacios integrales de tipo inclusivo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

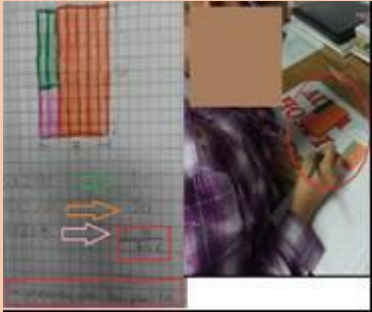

Para el análisis de los resultados y evaluación de la experiencia llevada a cabo, se tendrán presente las intervenciones realizadas al grupo de pacientes- estudiantes, el registro de sus actividades y algunos ejemplos del grado de avance desde 3 componentes, la pedagógica, la matemática y la social- hospitalaria. Se destacará también el trabajo en otros espacios y la importancia de los mismos para sobrellevar la situación de enfermedad y brindar herramientas que permitan generar intereses en las actividades que ejecutan.

Contraste de la experiencia con los objetivos y trabajo realizado

En este componente de análisis de resultados, se observará el grado de alcance de los objetivos propuestos en el proceso, desarrollo y apoyo pedagógico a pacientes- estudiantes en el contexto de aulas hospitalarias desarrollado en los espacios Clínica Infantil Colsubsidio y Hospital Universitario San José. A nivel general se pretendía generar continuidad en los procesos educativos de pacientes- estudiantes en el área de matemáticas a través de la solución de situaciones en las que se pudiera evidenciar estado de avance. De manera específica se proponen estrategias pedagógicas que involucren al paciente- estudiante en su proceso con las matemáticas a partir del uso de materiales lúdicos.

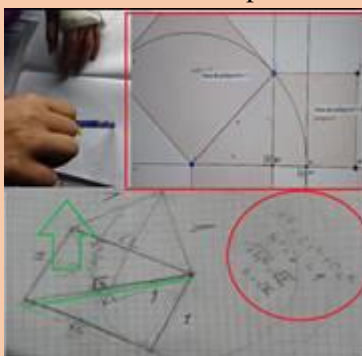
Como parte del proceso, el profesor de matemáticas facilitará y elaborará material lúdico para la comprensión de conceptos matemáticos en las que involucre de manera idónea a los estudiantes y además evoque acciones de tipo inclusivo.

Para el desarrollo de los objetivos, se debe tener en cuenta que es importante empezar por el abordaje y desarrollo de los objetivos específicos con el fin de alcanzar el general, el primer objetivo específico está asociado a la propuesta de estrategias que involucre a los pacientes- estudiantes en diversas situaciones matemáticas. Como se observó en el capítulo 3, la propuesta realizada para involucrar a los niños y jóvenes hospitalizados en su proceso es una propuesta en las que se formularon y construyeron algunos tipos de acompañamiento con caracterizaciones de las necesidades e intereses de cada uno de ellos. De acuerdo con el tipo de acompañamiento, se hacía uso de los materiales necesarios para orientar y acompañar el proceso del paciente- estudiante en cuestión. En la siguiente tabla (ver tabla 10) se puede observar las componentes de la propuesta y el grado de alcance de cada una de ellas.

Tipo de proceso realizado Acciones metodológicas	Tipo de resolución matemática y ejemplos
<p>Acompañamiento en el aula: La metodología utilizada está sustentada por los momentos del modelo DECA (2002), haciendo uso de los DBA y estándares en matemáticas.</p>	<p>En la imagen de la parte de abajo se puede observar un ejemplo de las actividades en la fase de desarrollo desde el modelo DECA (2002) en las que la paciente- estudiante reflexiona sobre la utilidad de conocimientos matemáticos a la hora de afrontar una situación, además de resignificar los mismos.</p>  <p>Se puede ver el trabajo de lo multiplicativo desde el área de figuras, en las que se relacionan magnitudes con unidades que permite concebir algoritmos y formas diversas.</p>
<p>Apoyo escolar: El proceso ejecutado está sujeto a la solución de trabajos específicos enviados desde las instituciones con tiempo límite. Las sesiones de clase se dividen en 2 partes, la primera es orientación-explicación utilizando algún tipo de material y la segunda es resolución de las actividades por parte del paciente- estudiante.</p>	<p>Se propone un trabajo orientativo y lúdico en el que el paciente-estudiante a través del uso de material soluciona actividades de un libro guía enviado desde la institución educativa de origen.</p>  <p>El material es importante porque permite afrontar la situación de enfermedad de los pacientes- estudiantes y además representar acciones matemáticas desde objetos ostensibles (las regletas) para comprender los simbólicos que son de carácter no ostensibles (Godino; 2016).</p>
<p>Apoyo pedagógico: A partir de intereses o conceptos que el paciente- estudiante quería reforzar en el área de matemáticas, se planteaba alguna situación- problema que se empezaba a estudiar, después se desarrollaba y por último se ejecutaba alguna acción para dar solución a la misma (Polya; 1981).</p>	<p>En esta modalidad como se presentó en el capítulo 3, se propone una situación- problema en la que el paciente- estudiante a través del uso de diversos recursos lúdicos ejecuta acciones y después propone algún tipo de solución (Polya; 1985), algunos ejemplos se pueden observar en las siguientes imágenes.</p>



El trabajo desarrollado propuso una situación estadística (ver capítulo 3) en la que a través de acciones tanto del profesor como del estudiante se logró encaminar a la construcción de conceptos geométricos asociados a la bidimensionalidad desde lo tridimensional (usando los sólidos como el Rubik) construyendo a partir de los mismos pliegues; trabajando también componentes de tipo estadístico y variacional. Otro ejemplo está asociado a la construcción de razones trigonométricas haciendo uso de geometría y en las que la paciente- estudiante a partir de pequeñas situaciones ejecutó una solución a un problema más grande.



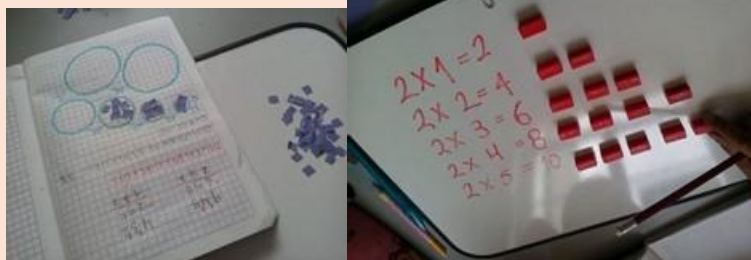
El paciente- estudiante utiliza conocimientos como el teorema de Pitágoras y su funcionamiento para diseñar geoméricamente relaciones en números irracionales y en el desarrollo, utiliza diverso material que permite potenciar no sólo la dimensión de lo matemático como se observa, sino también dimensiones como la cognitiva y la comunicativa (Castro, Salgado & Cárdenas; 2016).

Consulta externa: Las acciones metodológicas del profesor están sujetas a ayudas de estudio por parte del profesor y manipulación de material manipulativo tangible (Godino; 2002) para trabajar sobre contenidos matemáticos propuestos desde los estándares (MEN; 2003).

Se propone un trabajo orientativo y lúdico en el que el paciente-estudiante a través del uso de materiales y situaciones problema, soluciona actividades que van encaminadas a la comprensión de diferentes conceptos matemáticos, en aras de dar continuidad con los criterios y estándares de cada estudiante según su curso. Esto con el fin de que el estudiante apruebe su año escolar mediante un proceso de formación flexible y dinámico, acorde a las condiciones y necesidades debido a su estado de salud y hospitalizaciones.

Acompañamientos cortos:

Se realiza un acompañamiento no estructurado y totalmente flexible con el paciente-estudiante en el que se habla sobre intereses y se propone algún tipo de actividad utilizando material que sea de corta duración puesto que son pacientes de corta estancia y con los que no se registra proceso.



El espacio de acompañamiento cortos es un espacio que buscó siempre reducir consecuencias negativas (García; 2005) como la baja autoestima, aburrimiento, poca exploración y comunicación con el medio externo en los pacientes estudiantes a través del uso de las matemáticas como una fuente de salida y superación de actitudes desde lo emocional y lo académico (Castro, Salgado & Cárdenas; 2016). Es por lo anterior que siempre se hace uso de algún recurso bien sea lúdico o tecnológico porque estos permiten promover procesos comunicativos, cognoscitivos que permiten afrontar las situaciones emocionales de los pacientes- estudiantes. Los recursos de tipo tecnológico permiten también crear un ambiente de aprendizaje cercano y dinámico (Duarte & Da Silva; 2015) que finalmente permitirán sensibilizar y promover actitudes positivas en los pacientes- estudiantes (García; 2005).



En la imagen se puede observar un pequeño ejemplo de las actividades y el material que se utilizaba para amenizar el ambiente de los estudiantes en el que las matemáticas pasaban a ser un medio que permitía generar sensaciones como seguridad al lograr afrontar un reto, autonomía, motivación, creatividad y participación.

Tabla 15: Resultados de la ejecución de la propuesta de acompañamiento a pacientes- estudiantes de acuerdo a su condición y necesidad académica y emocional (fuente propia).

En el desarrollo de la propuesta se elaboraron recursos para reforzar, construir y acompañar las sesiones realizadas con los pacientes- estudiantes de acuerdo con su necesidad y tipo de intervención requerida (ver tabla 15). Los recursos didácticos que se presentaron fueron diseñados por las siguientes razones:

- Son recursos didácticos de tipo manipulativo tangible (Godino, 2002) que facilitan la comprensión conceptos matemáticos desde una mirada ostensiva concreta la cual se puede orientar a la construcción y mediación de lenguaje y pensamiento desde lo abstracto (Castro; Salgado y Cárdenas, 2016).
- Son recursos que pueden utilizarse en el desarrollo de las sesiones de manera sincrónica y diacrónica (Carrillo y Siguero, 1996), entendiéndose lo sincrónico como el diseño de una actividad con el recurso para enseñar en diferentes grados de escolaridad y lo diacrónico como la secuencia de actividades haciendo uso del mismo recurso para enseñar algún concepto específico.
- Siguiendo la línea de utilidad de los recursos de acuerdo con el grado de escolaridad o secuencia de actividades, los mismos se podrían denominar de tipo “asincrónico” siguiendo la terminología de Carrillo & Siguero (1996) en cuanto pueden ser integradores de conocimientos matemáticos y aparte de ser útiles en diversos grados de escolaridad, también pueden ser aprovechados para trabajar diversos conceptos matemáticos.
- Son una fuente de mediación y orientación en los procesos de aprendizaje de las matemáticas de los pacientes- estudiantes en los que a través de su manipulación generan relaciones, justifican las mismas y finalmente permite afrontar su situación de enfermedad.

Las razones presentadas fueron importantes para diseñar los recursos porque integraban lo matemático de acuerdo con las necesidades en cada modalidad y para cualquier grado de escolaridad, se acomodaban a diversas situaciones pedagógicas y metodológicas como la orientación, la resolución de un problema o la reestructuración de algún concepto trabajado en algún momento en la vida de los pacientes- estudiantes. Finalmente, la propuesta por modalidades de acuerdo a las necesidades e intereses de los niños y jóvenes de los hospitales acompañada del diseño y uso del material didáctico, como se presentó en las tablas (5,6,7,8,9,10) permitió orientar la construcción de diversos conceptos matemáticos, desde concepciones pre numéricas utilizando material como bloques lógicos o loterías de colores hasta conceptos para bachillerato como semejanza, función e integral definida haciendo uso de herramientas tecnológicas (ver tabla 15).

A nivel general, la propuesta del trabajo por modalidades y acompañamiento que desde el acuerdo de la SED (2011) está estipulada se llevó a cabo de manera satisfactoria con los pacientes- estudiantes de la Clínica Infantil Colsubsidio y Hospital Universitario San José porque se generó continuidad en sus procesos educativos y con muchos de los mismos se logró establecer un proceso estable en el área de matemáticas que justifica su grado de avance desde estándares propuesto por MEN (2003) Y DBA (2016). En los anexos (ver anexo 1) se puede ver el acompañamiento realizado a cada uno de los pacientes- estudiantes y la continuidad de los mismos de acuerdo con su estancia en la Clínica.

Profesor incluyente

A lo largo de todo el trabajo se ha hecho énfasis sobre el desarrollo y las acciones de los pacientes- estudiantes en su proceso educativo, pero no se ha hecho una reflexión sobre el papel del profesor de matemáticas en la orientación, construcción y desarrollo de conceptos matemáticos desde una perspectiva de tipo incluyente. Esta perspectiva incluyente por sí misma en el espacio de aula hospitalaria crea relaciones más complejas que la dada naturalmente, la cual está asociada al profesor, estudiante y saber (Brousseau, citado por Sadovsky, 2005) por lo que en este apartado se pretende esbozar y proponer la reflexión y el papel que cumple el profesor de matemáticas en el espacio hospitalario a partir de las siguientes relaciones.

- Relación del profesor con la familia del paciente- estudiante
- Relación del profesor con el saber matemático
- Relación de profesor con los estudiantes
- Mediación de los padres de familia en el proceso de cada uno de sus hijos

En el desarrollo de cada una de estas relaciones se pretende estudiar el grado de inclusión del profesor de matemáticas en cada uno de los espacios y cómo fueron las dinámicas en cada una de las mismas. A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las relaciones, su funcionamiento y el grado de acercamiento.

Relación profesor- familia del paciente- estudiante: La relación entre el profesor y los padres de familia del paciente- estudiante fue continua y dinámica porque los mismos estaban presentes en cada una de las sesiones de clase de sus hijos; básicamente, el profesor buscó ayudas en el padre, madre o familiar del paciente- estudiante para orientar su proceso de manera más óptima; también se entabló comunicación con los mismos sobre tareas y acciones a ejecutar con sus hijos para fortalecer el trabajo desde las diferentes áreas porque el profesor en su rol debe garantizar la responsabilidad y obligaciones que faciliten procesos de cooperación (Domínguez, 2010). Es importante reconocer que esta interacción permite conocer a los pacientes- estudiantes de una manera más personal (Domínguez, 2010) hasta el punto de poderse abordar cuestiones respecto a intereses, habilidades y estados de ánimo que son vitales en el trabajo sobre la autoestima, la superación y la comunicación en el proceso de intervención pedagógica.

Relación profesor- saber matemático: La relación entre el profesor y el saber matemático está dada directamente desde dos miradas, la teórica y la práctica que en términos de Porlán y Rivero (1997) pueden ser interpretadas como la relación del profesor con el conocimiento racional y el conocimiento experimental. El conocimiento racional está asociado a los saberes académicos del profesor y el uso de los mismos a través de lo tácito (teorías implícitas) que debe ser transpuesto al estudiante y el cual siempre es objeto o ayuda de estudio para el docente. El conocimiento experimental está asociado a las creencias, principios y valores de la persona que cuestion y estos suelen ser cuestionables de acuerdo con el contexto en el que

se encuentre laborando el profesor de matemáticas. En este tipo de conocimiento, se construyen también tipo de rutinas o acciones que en caso de los hospitales está asociado a todos los procedimientos médicos como la desinfección del material, el uso de bata y tapabocas, la forma de expresarse hacia los pacientes- estudiantes y finalmente la comunicación con un entorno particularizado desde lo médico.

Relación profesor- paciente estudiante: La relación entre profesor y paciente- estudiante es la más importante entre todas las descritas, esta se dará de acuerdo al grado de continuidad en los procesos educativos y acompañamiento que se logre realizar; el rol del profesor debe ser orientativo, formativo y motivador porque se busca que el paciente- estudiante a partir del acompañamiento y trabajo en matemáticas logre sobrellevar su situación de enfermedad (Salgado, 2017) además de trabajar sobre sus intereses olvidando por completo el sistema de presión ejercido desde diferentes lugares como el hospital o la institución educativa. Se buscan justificar procesos matemáticos que le contribuyan al paciente- estudiante en su construcción personal y fortalecimiento de diversos valores y conocimientos que sean útiles para su vida cotidiana. La manipulación de materiales y recursos como se observó es importante porque permite mediar y generar acercamientos entre el profesor con cada uno de los pacientes- estudiantes y sus cotidianidades.

Mediación de los padres de familia con el profesor para orientar a sus hijos: La mediación de los padres de familia está dada desde la fuente de ayuda que puedan brindar al profesor para solicitar desde las instituciones el trabajo o refuerzo que se debe realizar con los pacientes- estudiantes; de no ser así, son observadores de los desarrollos de las sesiones y son fuente de participación en las clases hasta el punto de ser partícipes de las mismas. La participación de los padres se puede caracterizar por los siguientes modelos desde lo propuesto por Domínguez (2010).

- El experto: Donde el profesor toma todas las decisiones y únicamente solicita colaboración por parte de los padres en caso de requerir algún tipo de información ajena al proceso educativo de su hijo.
- El trasplante: En la que el docente transmite su experiencia y conocimiento a los padres para que ellos sean fuente de orientación al tener una comunicación directa con sus hijos y sus procesos. El docente en este modelo, continúa tomando las decisiones sobre las acciones educativas a seguir.
- El usuario: En este modelo, el papel del profesor y padre de familia es casi estandarizado y aunque el profesor reconoce la competencia en el padre de familia, es este quien selecciona los contenidos oportunos para su hijo.

En el desarrollo de la pasantía, se transitó por los 3 modelos presentados, se asumieron roles de acuerdo con las necesidades del paciente- estudiante y se ejecutaron diversas acciones.

CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones respecto a los desarrollos prácticos y académicos de la pasantía, en el programa de Aulas Hospitalarias en la Clínica Infantil Colsubsidio y el Hospital Infantil Universitario San José, adscritos a las instituciones educativas Simón Rodríguez y Jorge Eliecer Gaitán.

- Dentro de los objetivos planteados se observa la pertinencia de utilizar material manipulativo porque permite al paciente-estudiante construir esquemas concretos sobre la situación, proponer y justificar soluciones utilizando el recurso y además relacionar componentes asociados al pensamiento matemático y el uso de representaciones.
- Se sobrelleva la condición de enfermedad a partir de la intervención y generación de actividades que apuntaban a trabajar conceptos de matemáticos.
- Es destacable el proceso sobre las diferentes acciones utilizando juegos matemáticos de manera digital, los cuales permiten al paciente-estudiante autocorregirse en la ejecución de la tarea sin tener ningún tipo de presión por parte de algún agente externo.
- Se trabajan componentes de tipo personal (la confianza para realizar la tarea con ayuda del profesor), actitudinal (disposición en el desarrollo de la clase y propuestas matemáticas) y comunicativo (justificación y razonamiento sobre distintos procesos).
- Es importante incluir, experimentar y potenciar acciones que trascienda la enseñanza de las matemáticas escolares en espacios de inclusión como lo programa de Aulas Hospitalarias, teniendo en cuenta las condiciones y necesidades de cada paciente-estudiante.
- Las actividades y diseños necesarios para el desarrollo de la educación inclusiva requieren de una transformación en los procesos de reflexión y adaptación sobre las necesidades y condiciones de cada paciente-estudiante para una educación de calidad.

RECOMENDACIONES

Algunas de las recomendaciones que se consideran pertinentes para mejorar los procesos dentro del programa de aulas hospitalarias a nivel general son las siguientes:

- La utilización de los diferentes recursos de una manera efectiva y dinámica para desarrollar conceptos en diferentes áreas del conocimiento, además de capacitarse y apropiarse del uso de cada uno de los mismos para que este material esté en constante utilización.
- El reconocimiento de las acciones pedagógicas del programa aula hospitalaria por parte del personal médico y de otras áreas de los hospitales y clínicas que son ajenos a los procesos, orientaciones y seguimiento que se realiza con cada uno de los pacientes- estudiantes en algunas ocasiones.
- La generación de mecanismos más eficaces por parte de los docentes del programa para que desde las instituciones educativas donde se encuentran matriculados los pacientes- estudiantes se flexibilicen con los trabajos que envían (en caso de hacerlo)

y en caso de no hacerlo, generar la forma de que se envíen para que no se obstaculicen procesos educativos en las diferentes áreas.

- La construcción de algún proyecto colectivo en el que todos los profesores se vean vinculados y se potencialice conocimientos de manera integral al igual que en el caso de los pacientes- estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, Y. (2012). Construcción del concepto de fracción con estudiantes de Licenciatura en Educación Básica. Universidad Pontificia Bolivariana. Santander- Colombia.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2010) Resolución de la SED del año 2010. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40792>
- Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. Universidad Pedagógica Nacional. México. Horizontes pedagógicos. Vol.15. Pág. 37-39.
- Caballero, A. (2007). El aula hospitalaria: Un camino a la educación inclusiva. Universidad Católica de Perú. Enero de 2007. ISSN 17285852.
- Cabezas, A. (2008). Las aulas hospitalarias. Atención a la diversidad. Recuperado de <https://reddedalo.files.wordpress.com/2012/03/aulas-hospitalarias.pdf>.
- Casanova, M. (1998). Evaluación; Concepto, tipologías y objetivos. La evaluación educativa. Capítulo 3. SEP Muralla. México D.F.
- Castaño, J. (2009). Hojas pedagógicas para adaptar recursos matemáticos. Bogotá-Colombia.
- Castro, C., Salgado, C. y Cárdenas, Y. (2016). El aula hospitalaria, un espacio de formación para estudiantes para profesor de matemáticas. Memorias Tercer Encuentro Distrital de Educación Matemática (EDEM 3), Vol. 3. ISSN 2422-037X. Pág. 82-90.
- Cortés, M. y Galindo, N. (2007). El modelo de Polya centrado en la resolución de problemas, interpretación y manejo de la integral definida. Universidad de la Salle. Bogotá-Colombia.
- Cortés, J. (2014). Aula hospitalaria; escenario de educación y salud para la inclusión (nota web) recuperado de <http://www.bogota.gov.co/content/aula-hospitalaria-escenario-de-educaci%C3%B3n-y-salud-para-la-inclusi%C3%B3n>.
- Cuídate Plus (Página de Fibrosis Quística). Atención y belleza. Recuperado de <http://www.cuidateplus.com/enfermedades/respiratorias/fibrosis-quistica.html>
- Da Fonte, A., Gonçalves, C. y otros (2005). Sarcoma de Ewing: Aspectos Clínicos e radiográficos de 226 casos. Radio Bras. Publicado em abril do 2004.
- Duarte, R. y Da Silva, G. (2015). Contribuições do Software livre GeoGebra no ensino fundamental: Uma experiência de uso. Universidade Federal de Itajubá. Brasil. Novas ideias em informática educativa.

- Duval, R. (2016). Comprensión y aprendizaje en matemáticas. Perspectivas semióticas seleccionadas. Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá- Colombia (2016).
- García, F. (2010). Atención educativa en el hospital. Las aulas hospitalarias. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. España. Jornadas regionales de aulas hospitalarias.
- García, M. (2012). Uso didáctico de los sólidos geométricos. Festival Internacional de Matemáticas. Universidad Nacional de Liberia. Costa Rica. Junio de 2012.
- García, S. (2012). La enseñanza de la geometría. Materiales para apoyar la práctica educativa. Instituto Nacional para la evaluación y educación. México. Primera versión 2008. ISBN 978-968-5924-35-1.
- Godino, J. (2002). Uso de material tangible y gráfico- textual en el estudio de las matemáticas. Superando algunas posiciones ingenuas. Pág. 177-124 Associação de professores de Matemáticas. Portugal.
- Godino, J. (2016). Análisis ontosemiótico de tareas de visualización y razonamiento diagramático. Congreso Uruguayo de Educación Matemática (CUREM 6).
- Lafayette, J. Gonçalves, O. (2008). O jogo de dominós. Um desafio matemático. Pag. 145-146. Artigo de atividades.
- Maza, C. (1991). La enseñanza de la multiplicación y división. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. Editorial Síntesis. Matemáticas, Cultura y aprendizaje.
- Mercado, I., Mora, A. y Jiménez, L. (2016). Las regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en niños de grado primero del Centro Educativo Integral Colombia (CEICOL). Universidad de Tolima- Colombia. 2016.
- Ministerio de Educación Nacional -MEN-. (2006). Lineamientos y Estándares en el área de Matemáticas.
- MEN (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Bogotá, Colombia.
- Perdomo, L. E. (2015). Pedagogía Hospitalaria y de la Salud; Hacia la concreción de la Inclusión Educativa. Lima-Perú: REDEM.
- Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. Investigación y renovación escolar. Pág. 157-159.
- Rojas, P. y Vergel, R. (2005). Objetos matemáticos, representaciones semióticas y sentidos. Pág. 151-165 Enseñanza de las Ciencias. Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Bogotá- Colombia.

- Salgado, C. (2017). La Socio-matemática en un Aula Hospitalaria: Un abordaje desde la hospitalidad. Bogotá, Colombia.
- Trujillo, S. (2011). El uso de los Pentaminós en la iniciación al estudio de área y perímetro de figuras planas. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle. Santiago de Cali. Agosto de 2011.
- Uribe, J. Palomera, H. y otros (2013). Sarcoma de Ewing extraóseo. Volumen 70; noviembre de 2010. Universidad de Guadalajara. México.
- Velazco, E. (2009). Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Valladolid. España. Aplicado para Educación primaria.
- Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en escuela primaria. Editorial Tillas. México D.F.