

*DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS PARA UN AULA HOSPITALARIA*

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS PARA UN AULA HOSPITALARIA**

CAMILO SALGADO\*, CLAUDIA CASTRO\*\*

\*Universidad Nacional de Colombia, csalgadob@unal.edu.co

\*\*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, mathclaudicastro@yahoo.com

### **Resumen**

*Uno de los nuevos retos a los que se enfrenta los docentes de matemáticas, es la enseñanza a estudiantes en condición de enfermedad, quienes deben abandonar de forma temporal sus aulas de clase para trasladarse a instituciones durante largas estancias de hospitalización. Esta situación fue factor decisivo para la creación de las Aulas Hospitalarias por parte de la Secretaría de Educación Distrital, con el propósito principal de velar por el derecho a la educación. El trabajo en estas aulas implica la implementación de modelos pedagógicos flexibles y unos roles específicos, tanto de estudiantes como de docentes.*

*A partir de la reflexión generada por este tipo de aula, se estableció un acuerdo de carácter académico, en el cual los estudiantes para profesor, de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital, diseñaron y elaboraron una serie de recursos didácticos, para ser utilizados en el Aula Hospitalaria de la Clínica Infantil Colsubsidio, anexa al Colegio Distrital Simón Rodríguez de la Secretaría de Educación Distrital.*

*Como resultado de la implementación de estos recursos a través del juego, se ha logrado que los estudiantes de las aulas hospitalarias alcancen aprendizajes significativos y una actitud positiva frente a la clase de matemáticas, a pesar de su condición de salud.*

**Palabras clave:** Recursos Didácticos, Aulas Hospitalarias, Matemática escolar, Diversidad

### **Abstract**

*One of the new challenges that math teachers face is teaching students in disease status, who must temporarily leave their classrooms to move to institutions for long inpatient stays. This situation involved the creation of the Hospitable Classrooms by the District Department of Education, with the primary purpose of ensuring the right to education. Work in these classrooms involves implementing flexible educational models and specific roles, both students and teachers.*

*From the reflection generated by this type of classroom, an agreement of academic was established, in which student teachers, the Bachelor of Basic Education with Emphasis in Mathematics from the District University, designed and developed a number of resources teaching, for use in the Hospitable Classrooms of the Children's Clinic Hospital Colsubsidio, attached to the District School Simon Rodriguez of the District Department of Education.*

*As a result of the implementation of resources through the game, it has been accomplished students of the hospitable classrooms achieve meaningful learning and a positive attitude towards math class, despite his health condition.*

**Keywords:** Didactic Resource, Hospitable Classrooms, School Mathematics, Diversity.

### **INTRODUCCIÓN**

El programa aulas hospitalarias se sustenta desde el derecho al que las niñas, niños y jóvenes tienen a la Educación, tal como lo establece la Ley 1098 Código de Infancia y Adolescencia en su artículo 28 que "Reconoce a la educación como un derecho impostergable de la infancia". [1] Es así como el Consejo de Bogotá Distrito Capital, firma el acuerdo 453 del 24 de Noviembre de 2010: "Por medio del cual se crea el servicio de apoyo pedagógico escolar para niños, niñas y jóvenes hospitalizados e incapacitados en la red adscrita a la Secretaría Distrital de Salud" [2], asignando a la Secretaría de Educación Distrital -SED- y la Secretaria Distrital de Salud -SDS- de la ciudad de Bogotá, con el fin de garantizar el derecho a la educación de calidad y formal a los pacientes pediátricos hospitalizados, durante largas estancias, decide implementar el programa en distintos hospitales y clínicas, tanto públicos y privados, de la ciudad.

La experiencia de trabajo como docentes de las aulas hospitalarias, dejan ver que las actividades desarrolladas con los estudiantes en tratamiento médico, requieren de la implementación de recursos didácticos tangibles y exige un tipo de enseñanza flexible, basada en los intereses y motivaciones por aprender de cada estudiante y en el que se contemple los requerimientos básicos del aprendizaje, correspondientes a la edad y grado escolar de cada estudiante, tal como lo sugieren los estándares básicos de calidad.

El uso de recursos didácticos a través del dispositivo didáctico juego, permiten que se potencialicen las habilidades comunicativas, sociales y cognitivas del estudiante. La experiencia de aprendizaje que se muestra, se ha desarrollado con recursos diseñados por estudiantes de la Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas -LEBEM-, de la Universidad Distrital y se han implementado en el aula hospitalaria anexa al Colegio Simón Rodríguez IED (Clínica infantil Colsubsidio), para estudiantes de todos los niveles de escolaridad en el área de matemáticas y gracias a la materia prima donada en su mayoría por el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP), en el periodo 2015-II [3].

El diseño y la elaboración de los recursos didácticos se fundamentaron en dos teorías, una propuesta por Godino (1998) quien presenta en una de sus clasificaciones, a los recursos didácticos como instrumentos semióticos del trabajo matemático, los cuales a su vez son clasificados como "manipulativos tangibles" –que ponen en juego la percepción táctil- y "manipulativos gráfico-textuales-verbales" [4] – en los que participan la percepción visual y/o auditiva.

El segundo aspecto teórico que se tuvo en cuenta fue el juego como dispositivo didáctico el cual se entiende desde León, Rocha y Vergel (1998), como el componente de la propuesta didáctica que busca estimular un tipo de acción en los estudiantes para favorecer la movilización de sus procesos cognoscitivos y comunicativos. [5]

En relación con estos dos referentes, vale la pena resaltar la socio-matemática que ha sido empleada en el aula regular como un componente de negociación de normas y formas de resolver situaciones matemáticas, potencializa además valores como la autonomía, la solidaridad, la integración y la socialización. Esta

propuesta busca incorporar la dimensión socio-matemática en el aula hospitalaria, como estrategia para co-construir y ajustar los mínimos comunes de aprendizaje en matemáticas de la mano con los educandos pediátricos.

### REFERENTES TEÓRICOS

Con el fin de brindar en las aulas hospitalarias educación de calidad a los niños y niñas que allí se encuentran, se reconoce que el uso de los recursos didácticos favorecen la comprensión de los objetos de las matemáticas escolares, en este sentido, el diseño y la elaboración de los recursos didácticos se fundamentaron en la propuesta Godino, [4].

El uso de los recursos didácticos en el aula de matemáticas se puede dar a través del juego, es por ello que uno de los aspectos a tener en cuenta es el del juego como dispositivo didáctico el cual se entiende desde León, Rocha y Vergel (1998) [5], como el componente de la propuesta didáctica que busca estimular un tipo de acción en los estudiantes para favorecer la movilización de sus procesos cognoscitivos y comunicativos. Los autores hacen mención de tres dispositivos didácticos: la resolución de problemas, el proyecto de aula y el juego. A partir de este último, se centra la construcción de los recursos donados y su diseño se basó en las dimensiones que se proponen desde éste dispositivos, así:

- Desde la dimensión matemática. El tipo de acción que activa el dispositivo didáctico juego está determinado por una relación entre el juego como actividad cultural y la matemática como una actividad cultural desarrollada. De esta manera, se destacan dos aspectos, de una parte está el contenido matemático presente en la actividad desarrollada y por otra parte el componente que asimila al juego diversas actividades matemáticas (p.3).
- Desde la dimensión cognitiva. Interesa para esta dimensión la relación entre el desarrollo del sujeto y el juego, en particular, se identifican qué procesos son dinamizados por los juegos y su efecto en el aprendizaje de las matemáticas. En esta dimensión se identifican el carácter voluntario y libre de esa actividad, la delimitación espacio temporal, la presencia de unas reglas para la acción y un conjunto de sentimientos asociados (p.5).
- Desde la dimensión comunicativa. Se involucra el desarrollo del lenguaje como efecto de los procesos de significación y representación. El uso de formas de representación adecuadas se vincula a las necesidades internas del juego y a las formas de organizaciones discursivas como la narración y la explicación, la argumentación y eventualmente como desarrollo de esta última la demostración (p.8).
- Desde la dimensión socio matemática. Se considera el sujeto en un contexto social con necesidades de interacción. Diversas formas de interacción son promovidas de acuerdo al juego puesto en escena. Para el caso de los juegos denominados matemáticos, el desarrollo de este tipo de juegos fomenta el desarrollo de reglas de carácter matemático que provienen de los sistemas teóricos a los que se recurre en el desarrollo del juego (p.8).

Las condiciones físicas que deben tener los recursos didácticos para poder ser utilizados en las Aulas Hospitalarias, basadas en la propuesta de Cancela (s.f.) [6], quien proporciona, entre otros, los siguientes criterios:

- Los recursos deben contemplar actividades variadas, atractivas y abundantes.
- Deben permitir ampliar la gama de juegos que favorezcan la socialización, sirvan para que los alumnos se olviden de forma temporal su condición de enfermedad y estimulen el razonamiento, el planteamiento de estrategias y distintas destrezas.
- El material debe potenciar la realización de los trabajos en una sesión, para que los alumnos de estancias cortas o con frecuentes

interrupciones de la actividad en el aula debido a los tratamientos médicos, puedan ver el producto final de su tarea.

- El material deberá tener en cuenta las condiciones sanitarias para que pueda ser utilizados por los estudiantes hospitalizados.

### DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El trabajo realizado con los recursos didácticos en el aula hospitalaria se determina a partir tres fases: la primera denominada de *Exploración*, la segunda, de *Acción* y la tercera de *Análisis*. Cabe aclarar que la experiencia tuvo un primer pilotaje y en este momento se está implementando de acuerdo a los resultados obtenidos en el mismo.

#### Fase de Exploración

En la fase de exploración, los estudiantes pacientes hicieron manipulación y uso libre del material didáctico. Un ejemplo de ello fue el tangram huevo, la manipulación de las piezas que lo conforman, le permitió a la estudiante paciente, el reconocimiento de algunas relaciones entre las piezas grandes, con las piezas pequeñas, las formas y los colores, en un segundo momento y motivada por la guía que acompaña a este material, como se aprecia en la figura 1, construye una de las figuras propuestas.



Imagen 1. Tangram huevo.

#### Fase de Acción

En la fase de acción, se desarrollan las actividades de carácter matemático propuestas, partiendo de las motivaciones de los estudiantes pacientes, al estar familiarizados con el material didáctico y luego de la manipulación inicial, sienten disposición e interés. Al lograr esta interacción y emotividad con el estudiante paciente, se dan las indicaciones iniciales para desarrollar la actividad.

Retomando el ejemplo del tangram huevo, luego de armar la figura elegida por el estudiante, se le plantean preguntas, que le permitan comprender la diferencia entre perímetro, área y conservación de área, desde el componente visual, y haciendo uso del material concreto.

#### Fase de Análisis

El material didáctico elaborado, no solo es un recurso para el aprendizaje de las matemáticas, puntualmente en nuestro ejemplo, el tangram huevo, conlleva al estudiante paciente a identificar la diferencia que existe entre el área y el perímetro de cualquier figura bidimensional, se establecen relaciones entre estos y se reconoce a partir de preguntas como ¿Cuál figura es más grande? ¿Cuál figura es más pequeña? ¿Cuál ocupa más espacio? ¿Las figuras son iguales en tamaño, por qué?, la conservación de área, función específica de este recurso.

Pero más allá de la construcción de un objeto matemático, el trabajo a partir del recurso permite una interacción social con familiares y cuidadores en el ámbito hospitalario, inclusive jugar con el personal médico de la institución de salud, desarrollar su creatividad y vivenciar el concepto de hospitalidad.

### DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Los primeros recursos didácticos donados y adaptados para el Aula hospitalaria (segundo semestre de 2014), se construyeron con materia prima donada por los estudiantes para profesores de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM), del espacio de formación Práctica Intermedia II *recursos didácticos*. Esta propuesta surgió luego de una visita de socialización y sensibilización, que realizó uno de los profesores del aula hospitalaria a los estudiantes de la clase de práctica, ellos decidieron construir y donar el material, entre ellos se tuvo: el dominó de factorización; el neutralizador; la rana sumadora; tangrams; la ficha tapada; y la Jenga numérica.

En una segunda entrega, (segundo semestre de 2015), se tuvo en cuenta que los materiales fueran fáciles de limpiar, como norma de bioseguridad. Por esta razón se decidió hacer la divulgación y postulación a la convocatoria de Cartografías Pedagógicas y Material Didáctico, del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP) y la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), quienes luego de conocer nuestra primera experiencia, nos donaron la materia prima para la construcción de la segunda donación de material didáctico, diseñado y construido por los estudiantes para profesor de la LEBEM. Entre los materiales donados en esta segunda experiencia, encontramos el tangram hueco; la rana saltarina; la ratonera; el minicomputador de papy; entre otros. Dada a cantidad del material, solamente describiremos algunos de ellos.

#### El Dominó de Factorización

Este dominó, ha sido muy llamativo para los estudiantes pacientes, por sus representaciones geométricas y algebraicas. Para ellos no es común, ya que la concepción de dominó, es básicamente la del tradicional juego de mesa. El trabajo con el dominó implica realizar algunas operaciones en el cuaderno, como se evidencia en la imagen 2, con la ayuda del docente se despejaron dudas y se logró identificar las factorizaciones correctas y las falencias en algunos casos.



Imagen 2. Intervención inicial dominó de factorización.



Imagen 3. Jugando con el dominó.

El cuaderno del estudiante juega un papel importante en esta actividad, ya que se debe verificar si efectivamente la ficha a jugar es la correspondiente. Este material ha sido utilizado con estudiantes hospitalizados que cursan grado 8° y fue de uso clave para realizar un repaso a un estudiantes de grado 11°, quien tenía que iniciar el estudio de Límites. Un aspecto importante para resaltar, es el proceso de socialización y espacios para aprovechar el tiempo del estudiante, mientras no tenga procedimientos médicos u otros requerimientos propios del contexto hospitalario.

#### El Neutralizador

Este material se diseñó para trabajar habilidades de cálculo mental, estrategia y lógica, ha sido uno de los juegos favoritos en estudiantes pacientes de primaria y una herramienta adicional para estudiantes de 7°, con el fin de interiorizar las operaciones en el conjunto de los enteros haciendo una pequeña variable didáctica, a la propuesta inicial de su uso.

En la imagen 4, se aprecia el neutralizador, en su empaque y con el manual de instrucciones.



Imagen 4. Neutralizador

El neutralizador se compone de un tablero con 14 casillas, la mitad de color azul y la otra mitad de color verde, intercaladas. Contiene dos paquetes de tarjetas con los números del 1 al 7, además de 5 fichas cilíndricas de cada color, las cuales representan puntos para cada jugador.

Es un juego para dos personas y tiene como objetivo neutralizar al otro jugador. Cada jugador elige un color, coloca sus números en las casillas correspondientes al color que eligió, se recibe un punto (ficha cilíndrica) si el oponente coloca un número en medio de las dos casillas de color opuesto, cuyo resultado dé una operación (suma, resta, multiplicación o división).

Una de las variables didácticas realizadas, fue la adaptación de números positivos y negativos, con el fin de diferenciar las cantidades en números enteros, desde lo concreto.

El Minicomputador de Papy

El minicomputador de Papy es un recurso con el que se pueden potenciar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), la comprensión del sistema decimal y el valor posicional. El estudiante comprende el sistema en base 2 desde la conformación de grupos 2, grupos de 2 de 2, etc. Si se conjuga el trabajo del minicomputador de Papy con las regletas de Cuisenaire el estudiante le dará sentido a las operaciones. Es un recurso que se puede trabajar con estudiantes de grado 2° hasta 7°.

## RESULTADOS

Todos los juegos tienen variables didácticas, lo que permite ser empleados con estudiantes de todos los ciclos educativos y desde los campos de pensamiento de las matemáticas: (numérico, métrico, variacional y aleatorio, geométrico y espacial).

El uso de los recursos didácticos y los juegos, permiten que los estudiantes pacientes exploren e interactúen desde un primer contacto con los dispositivos didácticos. Estos materiales son dinámicos ya que propician la integración con el docente, con otros estudiantes, con sus padres o cuidadores e inclusive con el personal médico. El neutralizador por ejemplo se empleó además para las operaciones con números enteros, aplicando algunas variables didácticas.

En relación con el trabajo con el dómimo de factorización, permite reconocer las diferentes representaciones (gráfica, simbólica polinomial y factorizada), además de conservar las reglas básicas del dominó tradicional, propicia la posibilidad de socializar y despejar las dudas que puedan existir al momento de factorizar, identificar polinomios según su grado, la multiplicación entre binomios, pero el punto más importante en este ámbito hospitalario, es la socialización y la inmersión en el juego, haciendo que el estudiante paciente, desarrolle sus habilidades sociomatemáticas.

## CONCLUSIONES

El proceso que se realizó en el curso Práctica Intermedia II con énfasis en Recursos Didácticos, propició en los EPP el reconocimiento por el papel que debe cumplir el profesor en ejercicio, en relación con la atención a la diversidad y el acceso que se debe dar al conocimiento, este proceso pasó por etapas que contemplaron desde una construcción teórica en relación con la función, pertinencia y uso de los recursos hasta la etapa de sensibilización frente a la población diversa.

Las relaciones establecidas entre la LEBEM y las Aulas Hospitalarias, permiten hacer un acercamiento de dos tipos, el primero que tiene que ver con los estudiantes que se están formando para profesor y el trabajo que implica el reconocimiento por la diversidad en la educación matemática y el segundo, el vínculo que se realiza entre la educación superior con la educación básica y media, que es fundamental para la construcción de saberes.

El trabajo realizado entre universidad y escuela, específicamente las aulas hospitalarias, ha sido factor de enriquecimiento académico, para todos los entes involucrados en la propuesta, pero también ha tenido un componente de carácter social en el que la educación matemática juega un papel importante, que contribuye no solo en el procesos de enseñanza y aprendizaje, sino en lo que tiene que ver con las relaciones que se median a la hora de utilizar los recursos didácticos en el aula.

La propuesta de la enseñanza de la matemática a través de los recursos didácticos en el aula hospitalaria, ha sido presentada en eventos académicos nacionales e internacionales y en este momento es objeto de investigación por parte de los líderes de la propuesta.

En este semestre se inició un trabajo de práctica docente con una estudiante de la LEBEM, quien ha realizado aportes significativos que tiene que ver con el aprendizaje de los estudiantes pacientes de las aulas hospitalarias.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los estudiantes del curso Práctica Intermedia II de la Licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, quienes han contribuido, desde el año 2014 y siguen contribuyendo en el diseño y construcción de los recursos didácticos para las aulas hospitalarias.

Se agradece al IDEP y a la UPN por la difusión de la propuesta y por la entrega de insumos en el periodo 2015-II para la construcción de los recursos didácticos.

## REFERENCIAS

- Bienestar Familiar (2006). Ley 1098 Código de Infancia y Adolescencia. Ministerio de protección social. Colombia. Recuperado el 28 de mayo de 2015 de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/LeyInfanciaAdolescencia/SobreLaLey/CODIGOINFANCIALey1098.pdf>
- Consejo de Bogotá D.C. (2010). Proyecto de acuerdo No. 186 de 2010 "por medio del cual se crea el servicio de apoyo pedagógico escolar para niños y niñas hospitalizados en la red adscrita a la secretaría distrital de salud". Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/norma1.jsp?i=39933>.
- Salgado, C. y Castro, C. (2015). Los recursos didácticos para la enseñanza de la matemática en las aulas hospitalarias. Cartografías Pedagógicas. IDEP. Bogotá. Consultado el 18 de febrero de 2016. Recuperado de [http://dialbanda.com/variados/idep/02\\_material\\_didactico\\_aula\\_hospitalaria.html](http://dialbanda.com/variados/idep/02_material_didactico_aula_hospitalaria.html)
- J. Godino. "Uso de Material Tangible y Gráfico-Textual En El Estudio De Las Matemáticas: Superando Algunas Posiciones Ingenuas". En: A. M. Machado y cols. (Ed.), Actas do ProfMat 98 (pp. 117-124). Associação de Profesores de Matemática: Guimarães, Portugal. 1998.
- O. León., P. Rocha y R. Vergel. (s.f.). "El juego, la resolución de problemas y el proyecto de aula como dispositivos en las didácticas de la matemática y de la estadística" Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. s.f.
- Cancela, B. y otros. (s.f.). Proyecto Curricular de las Aulas Hospitalarias de la Comunidad Autónoma Vasca. Archivo PDF. Recuperado el 9 de mayo de 2015, de la página web: [http://www.hospitalcruces.com/Proyecto\\_Curricular.pdf](http://www.hospitalcruces.com/Proyecto_Curricular.pdf)