

Actividades en el club de matemáticas de la universidad pedagógica nacional

Carlos Julio Luque Arias
Lyda Constanza Mora Mendieta

Profesores Universidad Pedagógica Nacional. Grupo de Álgebra.
lmendieta@pedagogica.edu.co

Resumen

Presentamos algunas de las actividades matemáticas diseñadas por integrantes del Grupo de Álgebra y por estudiantes practicantes del Departamento de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, desarrolladas en el Club de matemáticas, éstas les ha permitido a los niños, descubrir relaciones, hacer hipótesis, simbolizar, enunciar teoremas y fascinarse con el trabajo matemático.

Palabras clave: Actividad matemática, poliminós, números figurados, teselados.

Introducción

En el segundo semestre de 2005 se dio apertura al Club de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, un espacio creado, primordialmente, para fomentar el interés por el estudio de las matemáticas que demuestran algunos niños y niñas de colegios distritales, principalmente, aquellos vinculados a través de la práctica educativa del Departamento de Matemáticas.

En el primer semestre de 2006, el profesor Carlos Luque, con los mismos presupuestos teóricos y pedagógicos presentados en el proyecto¹⁴ *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: contar e inducir*, coordinó el trabajo a llevar a cabo en el club junto con cuatro estudiantes practicantes¹⁵, considerando posible la actividad matemática elemental¹⁶ y con la pretensión de educar la creatividad, plantearon y desarrollaron actividades que permitieran sumergir a los niños en ambientes donde se efectuaran procesos como clasificar, ordenar, contar, conjeturar, plantear y refutar hipótesis, resolver problemas, justificar procedimientos, crear conceptos, símbolos, y algoritmos, generalizar, hacer ejemplos y contraejemplos, argumentar y demostrar, construyendo teorías elementales y conocimiento matemático, no necesariamente inédito, pero sí nuevo para los estudiantes.

Se recurrió a la escuela pitagórica y sus métodos y partiendo del cuadrado, una de las tetraktys básicas del pitagorismo, se construyeron figuras de diferentes formas y tamaños siguiendo ciertas reglas de construcción, se construyeron tablas y tanto con las primeras como con las segundas, los niños encontraron fórmulas para la suma de los primeros n números naturales, pares, impares, triangulares,

¹⁴ LUQUE, C., MORA, L., PÁEZ, J. *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: contar e inducir*. Universidad Pedagógica Nacional. Ediciones Antropos. Bogotá, 2002. p.p. 9 – 18.

¹⁵ Haydeé Jiménez, Diana Lucía Domínguez, Carlos Ruiz, Rafael Angarita; actualmente, todos Licenciados en matemáticas.

¹⁶ GRUPO MUSA. E1. *Cuatro propuestas didácticas en matemáticas*. Universidad Sergio Arboleda. Colciencias. Bogotá, 2005. p.p. 5 – 22.

cuadrados y cúbicos, y algunos teoremas de la teoría de números, relacionados con números figurados, conteo y suma de divisores.

Dando continuidad a estas ideas, durante 2006-II, se llevó a cabo el proyecto de Facultad: *El Club de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional: Un espacio para fortalecer el estudio de las matemáticas, dirigido a niños y niñas de colegios distritales entre 10 y 16 años*, con el fin de fortalecer el club y atender el creciente aumento de niños interesados en participar en el club (se pasa de 20 asistentes durante 2005-II a 200 durante el presente semestre).

Con la participación de ocho practicantes¹⁷ durante 2006-II en el Club, se llevaron a cabo actividades similares a las gestionadas por el profesor Luque, pero esta vez, dirigidas por los profesores Leonardo Ángel y Lyda Mora, ambos integrantes del Grupo de Álgebra y bajo los mismos supuestos, se desarrollaron actividades matemáticas alrededor de dos tópicos matemáticos: particiones de números y teselados.

En el trabajo alrededor de los teselados se partió del uso de fichas que representaban algunos polígonos, inicialmente regulares, con éstos los niños llegaron a conclusiones relacionadas con número de posibles teselados regulares y semirregulares, notaciones creativas para referirse a los teselados, principalmente a algunos demirregulares sin tener que recurrir a su dibujo y a algunos de los teoremas clásicos sobre teselados irregulares.

Referentes teóricos

El principal referente teórico de este trabajo tiene que ver con el interés del grupo de álgebra, formular actividades matemáticas, generalmente, de las matemáticas mismas, con el ánimo de propiciar el quehacer matemático en las aulas; por lo que al respecto, tomamos palabras de otros investigadores que han discutido alrededor de estos temas, por ejemplo Acuña, N. & Saiz, I. (2006, parra 5) escriben que según Gascón (1994), la actividad matemática puede, verse, desde el paradigma modernista como

la exploración de problemas no triviales, es decir se presentan problemas que aún no se saben resolver, se prueba con distintas técnicas o métodos, para comprobar adónde se puede llegar, se buscan problemas semejantes, etc. La idea es que los alumnos puedan tomar posesión de la situación planteada y empezar a hacer ensayos, conjeturas, proyectos de resolución y contraejemplos, que constituyen tareas típicas de la actividad exploratoria de resolución de problemas.

Sin embargo, tomamos otros elementos sobre actividad matemática, referentes a otros paradigmas, como el constructivista, según el cual, al plantear un problema al estudiante, se pretende con éste, construir nuevos conocimientos matemáticos, para lo cual, en un primer momento, el estudiante no tiene los elementos suficientes para dar solución a la situación planteada, el estudiante es capaz de decidir si la solución que plantea se ajusta o no al problema y “el conocimiento que se desea que el alumno adquiera (“construya”) ha de ser la herramienta más adecuada para resolver el problema al nivel de conocimientos del alumno” (Douady, 1986, citado por Acuña & Saiz, 2006, parra 11).

Debido a las limitaciones de espacio, sólo se mencionará, parcialmente una de las actividades propuestas y aplicadas en el Club:

Tomando un cuadrado como unidad de área y el lado como unidad de longitud, vamos a construir, siguiendo determinadas reglas, que se resumen en: *Para construir una figura plana colocamos los*

¹⁷ Carlos Pérez, David Rodríguez, Yeison Sánchez, Sandra Rojas, William Jiménez, Magda Pilar Ángel, Néstor Zambrano.

cuadrados, unos al lado de otros, de manera que uno de los lados de un cuadrado coincida con uno de los lados del otro cuadrado, sin que los cuadrados se superpongan.

Como se pueden construir diversas figuras es necesario definir cuándo dos figuras son iguales y cuándo equivalentes; así: *Dos figuras planas son iguales si tienen la misma forma y el mismo número de cuadrados o alfas, independientemente del lugar y la dirección en la que se encuentre (es decir, traslaciones, rotaciones y reflexiones). Dos representaciones equivalentes de un mismo número son aquellas figuras que tienen la misma cantidad de alfas.*

Aunque se observan, naturalmente, figuras diferentes las podemos clasificar de acuerdo a algunas características comunes; por ejemplo:

Figuras en Ele (L)	Figuras en (línea)	Figuras en Ese(s)
Figuras en Te(T)	Escaleras	Rectángulos

Estudieemos, por ejemplo, las familias de rectángulos, haciéndonos preguntas como: ¿Cuáles números se pueden escribir como rectángulos de lado 1? ¿Cuáles números se pueden escribir como rectángulos de lado 2? ¿De lado 3, 4, 5, 6, 7, 8, etc.? Algunos resultados se resumen en la siguiente tabla:

Números como rectángulos de	Números que resultan
Lado 1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 ...
Lado 2	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 ...
Lado 3	3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48 51 54 57 60 ...
Lado 4	4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 ...
Lado 5	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 ...
Lado 6	6 12 18 24 30 36 42 48 54 60 66 72 78 84 90 96 102 108 ...
Lado 7	7 14 21 28 35 42 49 56 63 70 77 84 91 98 105 112 119 126 ...
Lado 8	8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 ...
Lado 9	9 18 27 36 45 54 63 72 81 90 99 108 117 126 135 144 153 ...
Lado 10	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 ...
Lado 11	11 22 33 44 55 66 77 88 99 110 121 132 143 154 165 176 ...
Lado 12	12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144 156 168 180 192 ...

Que corresponde a la conocida tabla de multiplicar. Si tratamos de sumarlos, debemos definir que *Sumar es ensamblar dos o más rectángulos, es decir, colocar los rectángulos, unos al lado de otros, de manera que uno de los lados de un rectángulo coincida con uno de los lados del otro rectángulo, sin que*

éstos se superpongan. Definida así la suma, no todo par de números se pueden sumar, con esto se logran algunas conclusiones.

Podemos también sumar los números de las filas, sumando los números de la 1-ª obtenemos los números triangulares, que también tienen una configuración especial en la tabla dada; de manera similar, al sumar los números de la fila 2 encontramos patrones, que se resumen así: La suma de los primeros n múltiplos de k , corresponde a

$$k + 2k + 3k + 4k \dots + nk = \frac{kn(n+1)}{2}$$

Al sumar, en la tabla anterior, utilizando gnomones, también se obtienen resultados interesantes:

Gnomon No.	Conjunto de números que conforman el gnomon
1	1
2	2 4 2
3	3 6 9 6 3
...	
n	$n + 2n + 3n + \dots + (n-1)n + n^2 + (n-1)n + \dots + 3n + 2n + n = n^3$

Metodología

En la conferencia, por las limitaciones de tiempo en relación con el trabajo que deseamos presentar, se expondrán los resultados encontrados por los niños en las actividades aritméticas, parcialmente descritas anteriormente, y algunos de los resultados hallados en relación con los teselados; después de hacer la presentación inicial del Club de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

Conclusiones

El Club de matemáticas de la UPN, ha contribuido a la atención de una población especial, los niños (as) interesados (as) por el estudio de las matemáticas.

Es posible hacer matemáticas en el aula y llegar a resultados inéditos para niños y adultos.

El uso de distintas representaciones permite el planteamiento de conjeturas y argumentos

Referencias bibliográficas

Acuña, N. & Saiz, I. (2006). *Distintos paradigmas*. Portal educativo del Estado argentino. Recuperado en Noviembre 27 de 2006, de Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Argentina: http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/recorrido-historico/la-resolucion-de-problemas-en-matematica/distintos_paradigmas.php#nota1.

Ruiz, C. & Sánchez, M. (2006). *Algunas conjeturas aritméticas a partir de relaciones geométricas*. Tesis de pregrado para la obtención del título de Licenciado en matemáticas,

Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Jiménez, H., Luque, C., Mora, L. & Torres, J. (2006). *Uso de tablas para construir conjeturas en teoría de números*. En Universidad Nacional de Colombia (Ed.), *XXII Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.