



## **Desarrollar y aplicar nuevas metodologías para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.**

Francisco Javier **Reyes** Bahamón

Semillero de Investigación CAMATH (Club de Apoyo Matemático del Huila)

Adscrito al grupo E.MAT.H (Educación Matemática en el Huila)

Martha Cecilia **Mosquera** Urrutia

Universidad Surcolombiana de Neiva,  
Colombia.

[pachitoreyes@hotmail.com](mailto:pachitoreyes@hotmail.com) [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co)

### **Resumen**

A lo largo de la historia, las matemáticas han sido y seguirán siendo, sin una metodología didáctica el temor de los estudiantes.

El desarrollo de nuevas metodologías para fortalecer los procesos de enseñanza, surge como una necesidad para el fomento de la investigación matemática, tomadas desde el razonamiento lógico, que permita al estudiante no solo memorizar instrucciones sino entender y comprender su amplio sentido.

La investigación tiene importancia social y científica, porque proporciona al alumno herramientas básicas que le permiten relacionar y solucionar problemas utilizando la matemática y la lógica.

Las prioridades de esta investigación, es fomentar en los estudiantes, la integración de saberes y experiencias desarrollados en la asignatura. Así mismo dicha integración responda a los retos de esta sociedad que se transforma de manera vertiginosa por el impulso de las tecnologías de la formación y la telecomunicación, y que demanda en todos sus integrantes la identificación de sus compromisos con el medio natural y social.

**Palabras Claves:** Proceso de enseñanza y aprendizaje, Integración de saberes, Relación y solución de problemas.

### Planteamiento del Problema

El grupo de investigación está conformado por estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, quienes han dedicado esfuerzo a la cualificación y/o investigación en el área de la educación matemática. Durante el proceso se han incorporado alumnos de instituciones educativas de la ciudad de Neiva, que han iniciado sus investigaciones en el área.

El eje central de la investigación es proporcionar a niños y jóvenes que estén interesados en el estudio de las matemáticas, un ambiente diferente al aula de clase. Es crear un espacio en el cual puedan desarrollar todo el talento, capacidades y gusto por las matemáticas.

Es fundamental resaltar que la investigación está encaminada a “Desarrollar y aplicar nuevas metodologías para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática”.

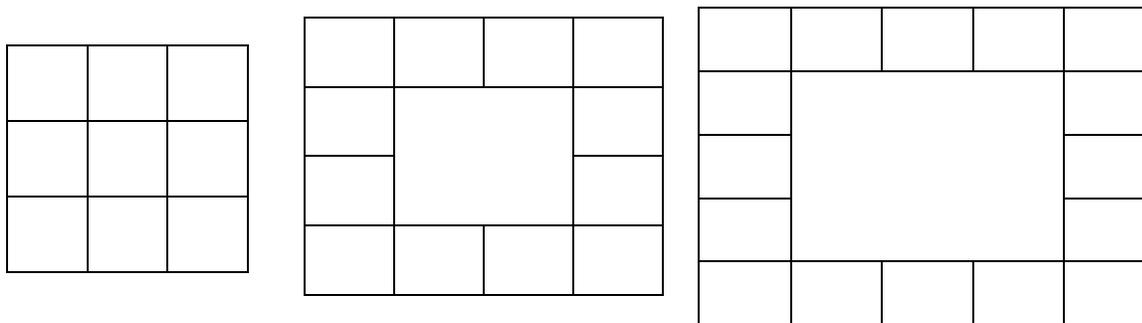
### Diseño y Metodología

Es importante hacer énfasis que el diseño de la investigación, en primer lugar está dirigida hacia la creación del Club de Apoyo Matemático del Huila (CAMATH), y tomar como base los problemas que enfrentan los estudiantes al entendimiento de los procesos matemáticos. Es proporcionar un espacio en el cual el estudiante sea el eje fundamental, es decir, en donde pueda pensar y decidir por sí mismo. Se trabajara en actividades didácticas, especialmente el juego matemático, pues es una forma de relacionar la memoria con el razonamiento. Los juegos de conocimiento, además de favorecer la enseñanza y el aprendizaje, favorecen el desarrollo de la atención y otras habilidades cognitivas.

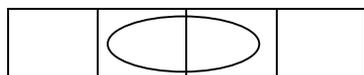
#### Actividad 1.

**Aprendizaje:** generalizar y conjeturar patrones numéricos y geométricos.

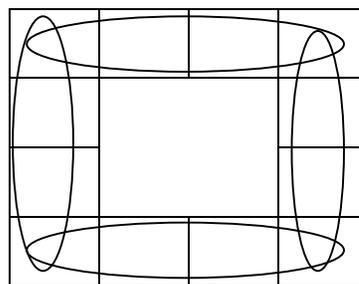
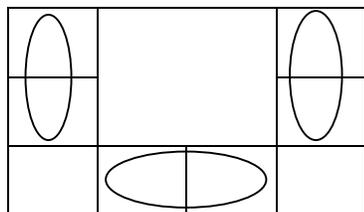
Encuentra un fórmula una formula general para calcular el número de cuadrados en función del número de orden de la figura.



Primeramente, aparecerán varias respuestas. Observaremos únicamente la expresión algebraica final. Tomando como ejemplo la segunda figura de la sucesión, si  $n$  es el número de orden, tenemos:

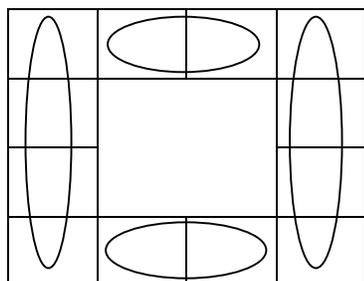


Los cuadrados de un lado menos los extremos ( $n$  por cuatro lados más los extremos)  
 $n - 4 + 4$



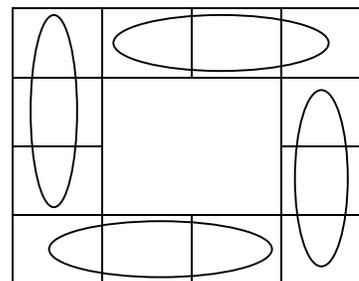
Los cuadrados de un lado  $(n + 2)$  por 4 lados, menos 4

$$(n+2) \cdot 4 - 4$$



$(n+2)$  es un lado incluidos los dos extremos.  $n$  es un lado sin incluir extremos.

$$(n+2) \cdot 2 + n \cdot 2$$



$(n+1)$  es un lado con un solo extremo  $(n+1) \cdot 4$

Todas son verdaderas. Pero corresponden a distintas formas de ver la figura. Cuando se obtenga una de ellas motivar a la búsqueda de otras, valorando todas, pues cada una nos indica un modo de interpretar la figura.

Ahora es fácil ver, por ejemplo, que de  $(n + 1) \cdot 4$  se puede pasar a  $n \cdot 4 + 4$ ; cada uno de los dos términos es expresión de algo, en este caso de lo mismo, pero respondiendo a distinto modelo organizativo.

Y, recíprocamente, el conocimiento de esta propiedad puede ayudar a comprobar la equivalencia de las respuestas diferentes, y así reforzar el conocimiento de las leyes algebraicas.

**Nota:** Exponer los distintos resultados y las diferentes figuras puede servir para relacionar entre sí las expresiones, y es una buena ocasión para estudiar propiedades de las operaciones, apoyándose en las distintas organizaciones de la figura que representa cada expresión.

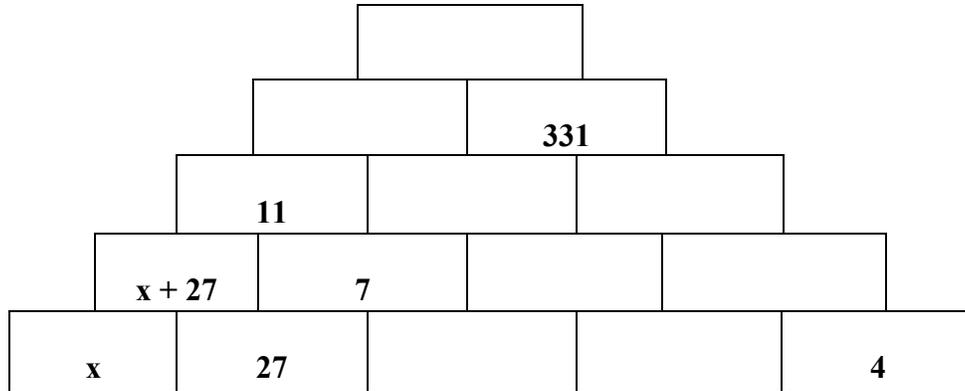


Figura 1. Conjeturar patrones numéricos. Día de Trabajo en el Club de matemáticas

**Actividad 2.**

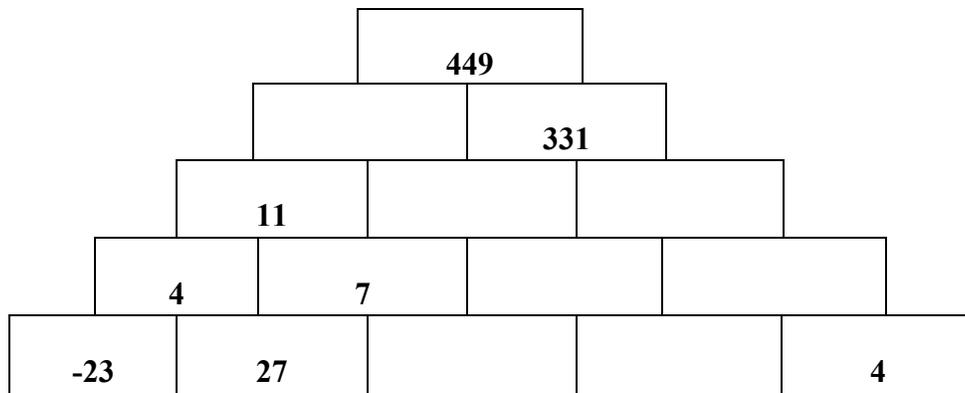
El juego consiste en ir rellenando teniendo en cuenta que el número de cada casilla, es la suma de los dos números que tiene debajo.

Con la ayuda de los números que aparecen, debes acabar de rellenar todas las casillas de esta pirámide:



**Ayuda:** No podemos empezar a sumar casillas para obtener el contenido de la casilla superior. Por eso, supongamos que conocemos el contenido  $x$  de esta casilla: subiendo por las casillas, vamos a expresar el máximo número de casillas posibles en función de esta incógnita  $x$

**Primero:** para encontrar el valor de  $x$ , la casilla  $(x + 27) + 7$  debe ser igual a 11, luego tenemos:  $(x + 27) + 7 = 11$ , donde  $x = -23$

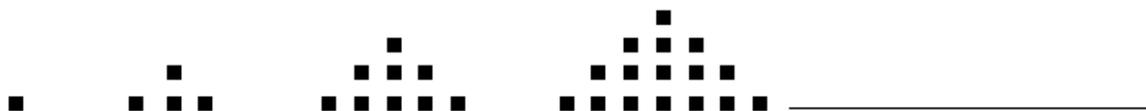


Siguiendo el mismo procedimiento, acaba de rellenar las casillas.

¿Qué pasaría si aumentamos las dimensiones de la pirámide?

**Actividad 3.**

Observa la siguiente sucesión de puntos.



En la primera figura solo hay un punto, la segunda hay 4 puntos, etc.

¿Cuántos puntos tendrá la figura que ocupe el puesto 50?

En esta actividad es importante encontrar la manera de cómo se va construyendo. Es importante hallar el patrón:

- a) En la primera figura hay una fila, en la segunda dos filas, en la tercera tres y en la enésima n.
- b) La cantidad de puntos en cada fila es un número impar de puntos. Es decir, en la primera figura hay un punto, en la segunda hay uno y tres puntos, en la tercera hay uno, después tres y por ultimo cinco.

A partir de estos patrones podemos observar el total de puntos en cada figura.

Figura N°	N° de puntos
1	1 = 1
2	1 + 3 = 4
3	1 + 3 + 5 = 9
4	1 + 3 + 5 + 7 = 16

Tabla 1.

Observando la tabla 1, se puede deducir que el número total de puntos, en cada caso es un cuadrado:

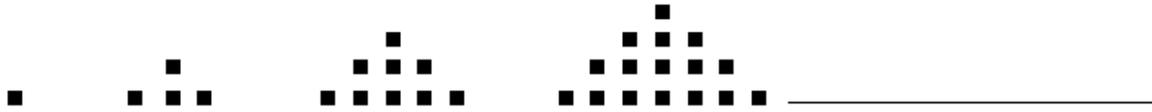
$$1 = 1^2 ; 4 = 2^2 ; 9 = 3^2 ; 16 = 4^2$$

A partir de estos patrones, se puede generalizar que el total de puntos de la figura enésima, se puede encontrar de la siguiente manera:

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

En conclusión, la suma de los primero n impares sucesivos es un cuadrado.

**Observación:** El problema anterior se había podido resolver, utilizando una habilidad del pensamiento matemático que puede ser la visualización. Se puede reagrupar los puntos de la siguiente manera.

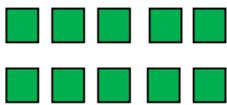


En este caso se puede visualizar que la suma de los primeros  $n$  impares sucesivos es un cuadrado

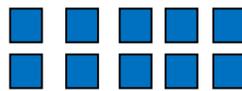
#### Actividad 4.

Aprendiendo algebra en un mundo de cuadritos.

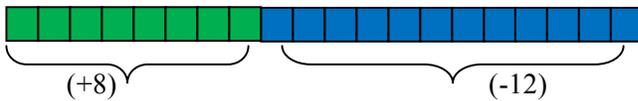
Verdes, “positivos”



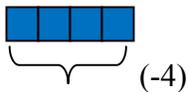
Azules, “negativos”



Se les pide a los estudiantes que realicen la siguiente operación:  $(+8) + (-12) = ?$

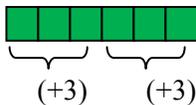


La solución a este problema, es ir sacando un cuadro positivo y uno negativos por igual, y así sucesivamente hasta agotar los cuadritos, en conclusión la respuesta es:

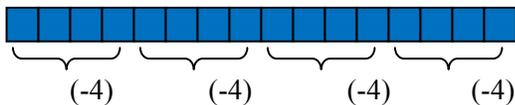


Para el caso de la multiplicación, se procede de la misma manera, pero utilizaremos el concepto de la suma para el producto.

$$(+3) \times (+2) = (+3) + (+3) = (+6)$$



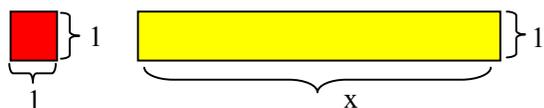
$$(-4) \times (+4) = (-4) + (-4) + (-4) + (-4) = (-16)$$



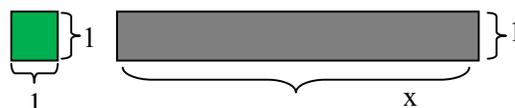
### Actividad 5.

Suma de expresiones algebraicas:

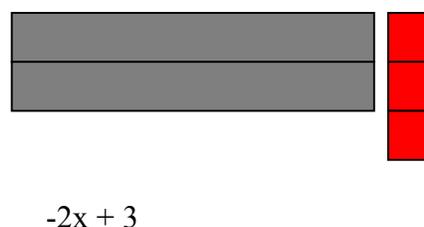
“Positivos”



“Negativos”



Resolver la siguiente expresión algebraica:  $(+4x - 2) + (-2x + 3)$



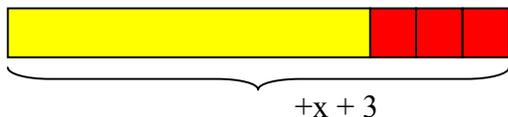
La solución de la expresión algebraica consiste en ir sacando cuadritos positivos y negativos por igual, es decir, elimino un “x” positivo con un “x” negativos, y así sucesivamente hasta agotar las posibilidades.



Como resultado nos quedaría la expresión algebraica:  $+2x + 1$ .

- Con esta información podemos multiplicar expresiones algebraicas.

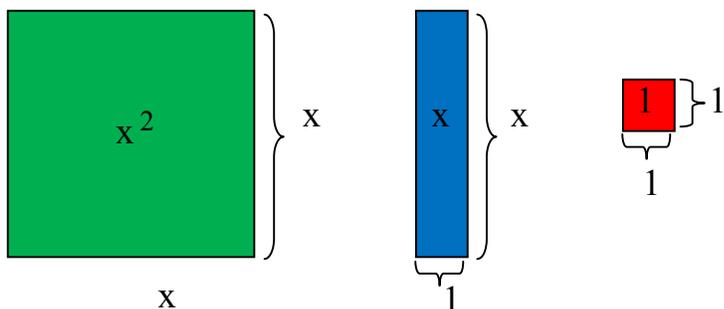
$$2*(+x + 3) = ?$$



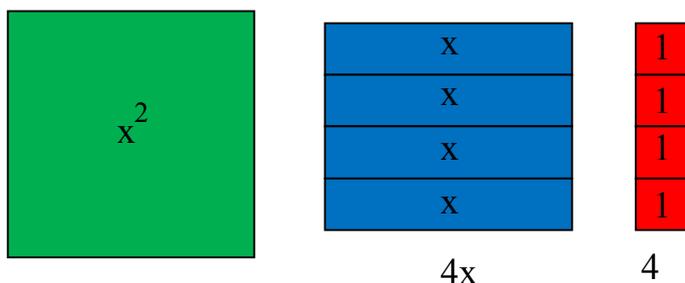
Utilizando la visualización, se puede deducir que la figura anterior es un rectángulo que tiene como base  $(+x + 3)$  y su altura es igual a 2, por tal razón el área de la figura es  $2*(+x + 3)$  y es igual a  $(+2x + 6)$ .

**Actividad 6.**

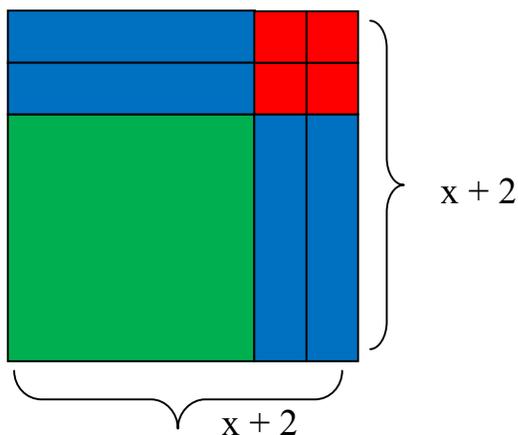
Factorizar en un mundo de cuadritos.



El maestro te pide resolver  $(x^2 + 4x + 4)$ , como lo harías. Una forma sencilla de resolverlo es representar la expresión algebraica anterior en el mundo de los cuadritos.



Para dar solución al problema, debemos aplicar la parte visual para reagrupar las figuras.



De la figura anterior, deducimos que es un cuadrado de lado  $(x + 2)$ , y aplicando el concepto de área, obtenemos:

$$A = L^2 = (x + 2)^2, \text{ es decir, } x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$$

### **Conclusiones**

Exponer los distintos resultados y las diferentes figuras pueden servir para relacionar entre sí las expresiones, y es una buena ocasión para estudiar propiedades de las operaciones, apoyándose en las distintas organizaciones de la figura que representa cada expresión.

Los juegos matemáticos, favorecen el aprendizaje de conocimientos específicos y al mismo tiempo el desarrollo de la atención y otras habilidades cognitivas básicas.

El juego relacionado con la matemática es de gran aceptación por la comunidad escolar, pues lleva al estudiante de despertar la capacidad de asombro e integra saberes.

Durante el proceso de enseñanza, se puede ver que los juegos son útiles para adquirir algoritmos y conceptos.

Los juegos donde se aplican estrategias, permiten aplicar técnicas para la resolución de problemas y desarrolla el pensamiento matemático.

La resolución de problemas, favorece la motivación y el aprendizaje de conceptos matemáticos.

### **Referencias y Bibliografía**

- Benítez, D. (2006) Formas de razonamiento que desarrollan estudiantes universitarios en la resolución de problemas con el uso de tecnología. Tesis de Doctorado. Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV. México, D.F
- Corbalán, F. (1998) Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato. *Síntesis*. Madrid.
- Giménez, J. (2010) Taller sobre regularidades y variabilidad. *Cuaderno de Investigación*. Barcelona, España.
- Mancera, Eduardo y Escareño, F. (1993). *Problemas, maestros y la resolución de problemas; Educación Matemática*, Vol. 5, No. 3, México.
- Olfos, R. (2001). Actividades Lúdicas y juegos en la Iniciación del Álgebra. *Notas de investigación*. Universidad de la Serena, Chile.
- Polya, G. (1965). *¿Cómo plantear y resolver problemas de matemáticas?* Editorial Trillas. México.
- Santos, L. M. (1993); La resolución de problemas: Elementos para una propuesta en el aprendizaje de las matemáticas; Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas, *Cuadernos de Investigación*, No.25, México.