

# UNA FORMA ALTERNATIVA DE ENSEÑAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADRILÁTEROS: EL TANGRAMA

Laura Sáenz Fernández

## Introducción

Podríamos iniciar nuestra reflexión diciendo que el mejor material didáctico para enseñar la matemática es la realidad misma, sin embargo, hay múltiples recursos que apoyan las diversas fases del aprendizaje como la construcción de las nociones, la ejercitación y las aplicaciones en distintos contextos. Entre esos recursos, proponemos que desde el un simple papel hasta las nuevas tecnologías son importantes para determinados momentos y niveles.

Muchas han sido las discusiones que se han realizado acerca del papel que han jugado los materiales concretos, para la comprensión matemática y aunque en la literatura se reportan ventajas y desventajas del uso de material didáctico, éste puede ofrecer varios beneficios a la educación matemática.

Por otra parte, existen diversos criterios para enfocar la finalidad de materiales educativos, a saber

- a) Motivar a los alumnos
- b) Concretar e ilustrar lo que se expone verbalmente
- c) Conducir a los alumnos a la comprensión de hechos y conceptos
- d) Dar oportunidad para que los alumnos manifiesten aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas, como el manejo de apartaos o la construcción de los mismos.

En cualquiera de los casos, “Los materiales deben complementarse con juegos o actividades que ayuden el proceso del conocimiento en cada uno de los alumnos” (Claros 199;32)

El tangrama, juego milenario, originario de China, ha sido difundido como un rompecabezas, pero es un excelente material didáctico para el aprendizaje de la matemática. Con {el se pueden programar actividades en tres niveles de dificultad

- Componer figuras libremente . Requiere imaginación y un poco de humor. La única condición es que se utilicen todas las piezas del tangrama.
- Componer figuras dadas previamente.
- Se plantean diferentes posibilidades como Cuántos pentágonos se pueden construir con las 7 piezas del tangrama? , calcular y relacionar áreas y perímetros, demostrar el Teorema de Pitágoras, entre otras.

En cualquiera de estas actividades , los estudiantes desarrollan estrategias de soluciones( como resolver primero las orillas si se conoce la figura que se va a formar) lo cual estimula la discusión matemática, como una sólida referencia para juzgar la validez de las afirmaciones.

Es importante preguntar a los estudiantes, ¿Qué hicieron al ver que no les resultó en la primera ocasión?, ¿Qué estrategias siguieron para llegar a la solución?, ¿Por qué no querían dejar de hacer el intento de armar las figuras? Con base en las respuestas se van ejemplificando las habilidades de pensamiento: flexibilidad, creación de estrategias, ubicación espacial, memoria generalizada, estimación y se hacen ver actitudes: aceptaron el reto, hubo motivación; continuaron haciendo la actividad, hubo persistencia; se manejaron los errores, hubo una adecuada superación del error; se inició de manera individual y se continuó de manera colectiva pidiendo y dando opiniones, hubo colaboración; se menciona la autonomía, la atención, la toma de decisiones... habilidades necesarias para aprender matemáticas.

Las siguientes actividades utilizadas en **momentos oportunos** son un apoyo para el aprendizaje de algunos propiedades que cumplen los cuadriláteros y para reforzar algunos

conocimientos sobre triángulos y polígonos, de tal manera que las lecciones de matemáticas sean más dinámicas, propiciando en los alumnos una actitud diferente hacia la matemática.

Existe el peligro de que el uso del tangrama "fije" al estudiante solamente al momento concreto y que se oculte lo que se quiere enseñar. Por lo que, es importante, que nosotros como docentes, estemos seguros que los estudiantes hacen la conexión entre el trabajo conceptual hecho y el conocimiento que supuestamente soporta.

**Objetivo General:** Reflexionar sobre el papel del material concreto en la enseñanza de conceptos matemáticos

### Actividades.

#### Actividad I : Construyendo el Tangrama

##### 1. Trace una diagonal del cuadrado y recorte ese segmento

- a) De acuerdo a la medida de sus lados, ¿qué tipo de triángulos se forman?
- b) De acuerdo a la medida de sus ángulos, ¿qué tipo de triángulos se forman?
- c) ¿Cuánto miden los ángulos de esos triángulos ?
- d) ¿ Cómo se llaman los lados de estos triángulo ?
- e) ¿ Qué se puede concluir de la diagonal de un cuadrado (con respecto a los ángulos) ?

( Aquí el docente puede preguntar si sucederá lo mismo con las diagonales de los otros paralelogramos y dejar la pregunta abierta para responderla más adelante )

##### 2. Tome uno de los triángulos rectángulos y señale el punto medio en cada uno de los catetos. Trace el segmento que une estos dos puntos y recorte dicho segmento.

- a) ¿Qué tipo de figuras se forman?
- b) De acuerdo al número de lados, ¿ cómo se llaman estas figuras?
- c) De acuerdo a la medida de sus lados, ¿cómo se llaman estas figuras ?
- d) ¿ Cuánto miden los ángulos internos de cada una de estas figuras ?
- e) ¿ Cuánto suman las medidas de los ángulos internos de cada una de estas figuras ?

- f) ¿ En el trapecio, qué relación se establece entre los ángulos de la base mayor ?
- g) ¿ En el trapecio, qué relación se establece entre los ángulos de la base menor ?
- h) De acuerdo a la suma de sus medidas, ¿qué nombre reciben los ángulos consecutivos del trapecio, formados por la base mayor y la menor ?

**3. Tome el trapecio y señale los puntos medios de cada base. Dibuje el segmento que une esos dos puntos y recorte sobre él.**

- a) ¿ Qué tipo de figuras se forman ?
- b) ¿ Cuánto miden los ángulos internos de cada uno de esto a trapecios ?
- c) ¿ Cuánto suman las medidas de los ángulos internos de uno de los trapecios ?
- d) ¿ Qué se puede concluir de las suma de las medidas de los ángulos internos de un trapecio ?
- e) ¿ De acuerdo a la suma de sus medidas, que nombre reciben los ángulos consecutivos del trapecio, formados por la base mayor y la menor ?

**4. Tome uno de los trapecios rectángulos formados y dibuje el segmento que pasa por el vértice del ángulo obtuso y que es perpendicular a la base mayor. (Este segmento se llama altura). Recorte sobre este segmento .**

- a) ¿ Qué tipo de figuras se forman ?
- b) ¿Cuál es la medida de los ángulos de cada una de estas figuras ?
- c) ¿ Cuánto suman los ángulos internos de cada una de estas figuras ?

**5. Tome el otro trapecio rectángulo. Localice el punto medio de la base mayor y trace el segmento, que une el vértice del ángulo recto, que se forma en la base menor, con dicho punto medio. Recorte sobre este segmento.**

- a) ¿ Qué tipo de figuras se forman ?
- b) ¿Cuáles son las medidas de los ángulos internos de cada una de las figuras formadas ?
- c) ¿Cuánto suman las medidas de los ángulos internos de cada una de las figuras formadas ?

d) De acuerdo a la suma de las medidas, ¿cómo se llaman los ángulos consecutivos de un romboide?

e) ¿Cómo son los ángulos opuestos del romboide?

**6. Con el triángulo rectángulo grande, dibuje la altura sobre la hipotenusa y recorte este segmento.**

a) De acuerdo a la medida de sus lados, ¿que tipo de triángulos se forman?

b) De acuerdo a la medida de sus ángulos, ¿qué tipo de triángulos se forman?

**7. Ya tenemos construido el tangrama. Ahora podemos retomar algunas características importantes**

a) ¿Cuántos paralelogramos se han construido?

b) ¿Cuáles son?

c) ¿Con respecto a sus ángulos, qué tienen en común?

d) ¿Pasará lo mismo con los rectángulos y con los rombos?

e) ¿Qué tipos de trapecios se construyeron en la actividad?

f) ¿Con respecto a sus ángulos, que tiene en común?

g) ¿Será coincidencia o será una propiedad de todos los cuadriláteros, el que la suma de las medidas de los ángulos internos es  $360^\circ$ ? ¿Por qué?

h) ¿Será coincidencia o será una propiedad de todos los trapecios, los ángulos internos consecutivos de diferente base son suplementarios? ¿Por qué?

### **Actividad II : Investigando Polígonos (Para trabajo de grupo)**

1. Con el triángulo pequeño y el romboide formar un hexágono cóncavo.
2. Con el triángulo mediano y el romboide formar un polígono cóncavo y otro convexo.
3. Con dos triángulos pequeños y el cuadrado formar un triángulo rectángulo.
4. Con todas las piezas del tangrama formar un cuadrado, un triángulo rectángulo, un rectángulo y un romboide
5. Con tres triángulos, de los 5 existentes. Encuentre como deben situarse para obtener el polígono con el máximo número de lados.
6. Tomar 4, 5 o más triángulos y encontrar una regla general para el problema anterior

7. Con un triángulo pequeño y el romboide formar un cuadrilátero, no paralelogramo.
8. ¿ Será posible hacer un triángulo utilizando 4 piezas del tangrama y con 6 ?
9. ¿ Cuántos pentágonos diferentes se pueden construir con las 7 piezas del tangrama ?
10. ¿ Cuántos rectángulos diferentes se pueden construir utilizando solo tres piezas del tangrama ?

### Actividad III : Áreas y perímetros. (Para trabajo de grupo)

1. Con el cuadrado, el triángulo pequeño , el triángulo mediano y el romboide contruya
  - a) los polígonos de mayor perímetro
  - b) el polígono convexo de mayor perímetro
2. ¿Se podrá construir con las piezas del tangrama dos figuras con diferente perímetro e igual área.?
3. Se podrá construir con las piezas del tangrama dos figuras con igual perímetro y diferente área.
4. Si se considera el área del cuadrado como la unidad, determine que parte del cuadrado representa cada una de las piezas del tangrama
5. Construya un polígono de área  $\frac{3}{4}$  ,  $\frac{5}{8}$  ,  $\frac{9}{4}$  ,  $\frac{11}{8}$  ,  $\frac{5}{16}$  . Cada vez que forme un polígono con el área solicitada trace el contorno del polígono y el contorno de las figuras utilizadas.

### Bibliografía

- Álvarez A. *Actividades Matemáticas con Materiales Didácticos*. Madrid: MEC- Nancea, 1996
- Claros Ticona, Marlene. *Materiales Didácticos y Juegos*. Lima, Ediciones Abedul, 1999.