

## Tareas con tangram para favorecer el sentido espacial

María Aznarte Mellado y Rafael Ramírez Uclés  
Universidad de Granada

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo presentar tareas utilizando el TANGRAM que permiten la profundización en los contenidos relacionados con el sentido espacial en la Educación Primaria. Se proponen como modelo para implementar una experiencia de aula en los distintos niveles a partir de los contenidos mínimos recogidos por la normativa. La propuesta de trabajo vertical a lo largo de la etapa nos permite un análisis eficaz de la secuenciación de los contenidos a trabajar en cada curso. Es nuestra intención favorecer el uso de materiales manipulativos para el desarrollo de contenido y el sentido matemático.

**Palabras clave:** Sentido espacial, Tangram, Educación Primaria

## Fostering development of spatial sense using tangram tasks

**Abstract:** The aim of this article is to present a sample of tasks in which the TANGRAM game allows to make progress into the contents related to spatial sense in Primary Education. These tasks are proposed as models to produce classroom experiences in the different levels from the minimal contents specified by regulations. This proposal of vertical work along the primary stage allows us for an effective analysis of the sequence of the contents being studied at every school year. Finally, it is our goal to promote the use of manipulative materials for the development of mathematical contents.

**Key-words:** spatial sense, tangram, primary education.

### INTRODUCCIÓN

El sentido espacial viene determinado por todas las habilidades y capacidades que nos ayudan a entender nuestro entorno, permitiéndonos reconocer los objetos que nos rodean. Así mismo, también hace posible que visualicemos movimientos y transformaciones de

los mismos y que nos orientemos en el plano y en el espacio, usando la geometría de manera diferente a la tradicional (Flores, Ramírez y Del Río, 2015).

El desarrollo de este sentido en primaria capacitará al alumnado para interactuar con el mundo que le rodea y para la creación de representaciones mentales del mismo, conocimientos que serán de aplicación directa en su vida diaria. La geometría es uno de los campos de las matemáticas que más relación tiene con la realidad, en la que encontramos un sinfín de elementos geométricos, puesto que es una característica intrínseca del mundo que nos rodea, de ahí la importancia de su estudio.

Como se desprende de lo anterior, la importancia de estos contenidos es vital para el alumnado, puesto que no sólo se trata del desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas, sino que además posee esta enorme relación con nuestro día a día, en el que ponemos en práctica los conocimientos geométricos para un sinfín de tareas comunes, como pueden ser: doblar una sábana, partir una pizza o buscar el camino más corto para llegar a un determinado lugar.

El sentido espacial, como no podía ser de otra forma, forma parte del bloque de contenidos de geometría que establece la normativa para la etapa de primaria, ya que su estudio es de gran relevancia para el alumnado.

En la Orden de 17 de marzo de 2015 viene recogido el objetivo establecido en el área de matemáticas para la etapa de primaria dentro del ámbito de la geometría:

*“Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural y analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.”*

Además, todo lo relacionado con el sentido espacial ha sido ampliamente desarrollado por Flores, Ramírez y Del Río (2015), sentando las bases teóricas de este y otros trabajos. Según esta referencia, se distinguen tres componentes básicas que podríamos definir de la siguiente manera:

- Elementos geométricos: Propiedades que permiten la identificación, ordenación y clasificación de figuras geométricas.
- Relaciones geométricas: Aprender a apreciar cualidades en las formas y en los cuerpos geométricos como la simetría, equivalencia, congruencia, igualdad, etc.
- Ubicación y movimientos: Disponer de referentes para describir posiciones en el plano o en el espacio, llevar a cabo movimientos y reconocer en ellos regularidades o elementos invariantes.

Así mismo, también hay que tener en cuenta las destrezas de visualización, que permiten comprender cómo están dispuestos los elementos en el espacio y recordarlos. De igual manera, también consisten en disponer de imágenes, capacidades y habilidades para trabajar con información sobre las posiciones entre elementos geométricos.

En la imagen 1 se muestra un esquema de cómo se relacionan estas componentes y las destrezas de visualización.

El aprendizaje de conceptos abstractos supone un reto para los alumnos de la etapa primaria. Los materiales manipulativos ayudan a salvar esta dificultad sirviendo de apoyo visual que les permite explorar los objetos físicamente a la vez que entienden los

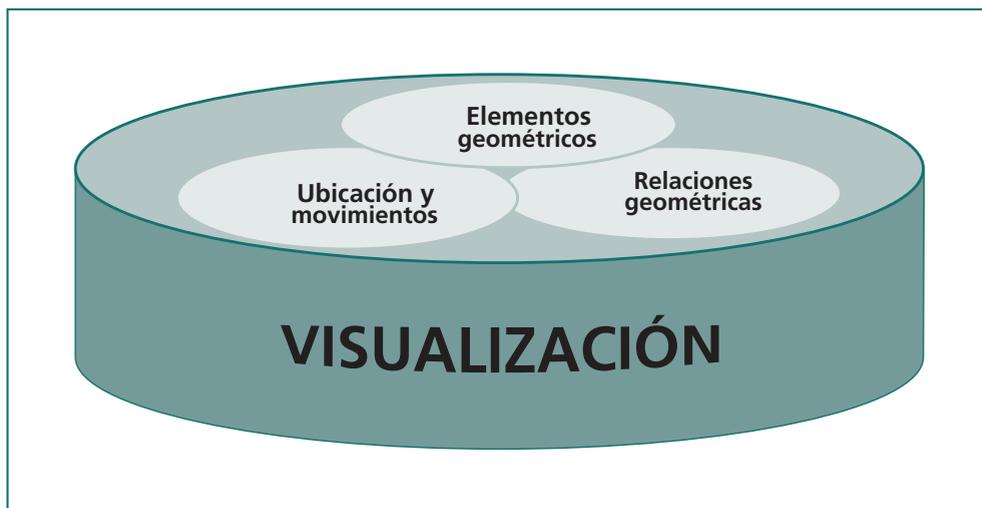


IMAGEN 1. Componentes del Sentido Espacial. Flores, Ramírez y Del Río (2015).

conceptos que están estudiando. “*Los materiales y recursos permiten al profesor plantear problemas reales o auténticos, es decir, basados en acciones sobre los objetos o relaciones entre ellos, en los que se ponen en juego los conceptos que se pretende enseñar mediante un modelo o situación familiar*” (Flores, 2016, pág. 276).

Uno de los materiales más conocidos para la enseñanza de la geometría es el TANGRAM. Puede utilizarse de la manera tradicional, para construir diferentes formas usando las 7 piezas que lo constituyen. No obstante, también nos ayuda a introducir conceptos geométricos, desarrollar habilidades mentales, mejorar la ubicación espacial, ilustrar las fracciones, etc., todo ello a través de tareas de diversa tipología, como veremos más adelante. El uso de este material se ha destacado para concienciar sobre las ventajas de la manipulación para el estudio de las propiedades geométricas y fomentar la creatividad (Fernández, 2003; Maheux y Roth, 2015). Además se ha destacado el TANGRAM como un material que permite realizar propuestas de enseñanza para favorecer el sentido espacial (Flores, 2016).

Así mismo, el alumnado presenta gran motivación cuando un material de carácter manipulativo es introducido en el aula y es por ello que apostamos por el uso del TANGRAM con una visión amplia, relacionada con la adquisición de las distintas componentes del sentido espacial.

## PROPUESTA

Sin duda es importante el desarrollo del sentido espacial desde un punto de vista general a lo largo de toda la etapa de primaria. De esta forma, se pretende trabajar desde un aprendizaje significativo que asiente profundamente estos conocimientos, utilizando redes conceptuales y procedimentales que se entrelazan firmemente. Cuando hablamos de aprendizaje significativo, nos referimos, por tanto, al proceso mediante el cual un

nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende (Ausubel, 1963). Para ello, es fundamental el uso de un hilo conductor que vertebre la secuenciación de contenidos a lo largo de la etapa, huyendo de la compartimentación de conocimientos, principal enemigo del tipo de aprendizaje que queremos conseguir en nuestro alumnado.

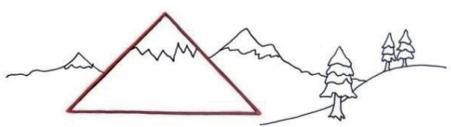
Por todo lo anterior, nuestra propuesta se basa en la presentación de una tarea para cada uno de los tres ciclos de primaria, partiendo del uso del TANGRAM como recurso para apoyar la enseñanza del sentido espacial en el aula. Dichas tareas tienen en común la ambición de servir de ejemplificación de cómo la aplicación del mismo puede resultar beneficiosa para el proceso de enseñanza aprendizaje.

En cada tarea se incluyen los siguientes aspectos: el objetivo final que se quiere alcanzar a través de su realización; una descripción de cómo debe llevarse a cabo la tarea en cuanto a fases, agrupamientos, materiales, etc.; un breve análisis de qué componentes del sentido espacial se trabajan y por último, indicaciones para adaptar la tarea a la diversidad del alumnado con el que se trabaje.

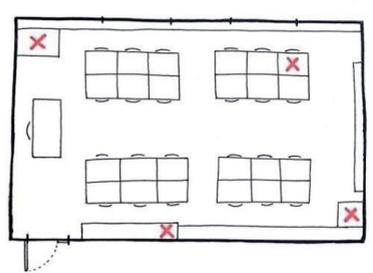
## PRIMER CICLO

**Grupo 1**

Buscad en el aula las figuras del Tangram que sean parecidas a la forma de la montaña.



En este mapa de la clase tenéis una pista de dónde están escondidas:



### Objetivo

- Identificar la situación de un objeto del espacio próximo en relación a sí mismo.
- Identificar, diferenciar y comparar, en los contextos familiar y escolar, las figuras planas.

### Gestión de la actividad

Esta actividad se divide en tres fases:

#### *Fase 1: Búsqueda del tesoro*

Se divide al alumnado en grupos y a cada grupo se le da un folio con instrucciones como el que se muestra en la imagen. En él hay un dibujo en el que se incluye una figura plana que tienen que

identificar y buscar, y un mapa sencillo de la clase con los distintos puntos en los que están escondidas las piezas. Cada grupo debe entrar en el aula y con ayuda de las instrucciones deben averiguar que pieza del tangram tienen que encontrar en las localizaciones indicadas en el mapa.

### *Fase 2: Reflexión*

Cuando todos los grupos han encontrado las piezas se muestran a todos y se inicia una reflexión grupal dirigida por el docente. El objetivo es que reflexionen sobre cuántos tipos de piezas hay, sobre porqué saben que son diferentes, que elementos no cambian de unas a otras, etc.

### *Fase 3: Dibujo*

Se reparte un folio a cada alumno y se les deja que escojan una pieza del tangram. La actividad consiste en que dibujen el contorno de la pieza en el folio y posteriormente realicen un dibujo integrando ese contorno con algo de su entorno que tenga esa forma (por ejemplo: dibujar una ventana a partir del cuadrado).

## **Componentes del sentido espacial**

- *Elementos geométricos*: Desde el momento en que reconocen en las indicaciones la figura que tienen que buscar se fomenta que conozcan las figuras planas (su forma, su representación, etc.). En la segunda fase, son ellos mismos los que construyen su concepto de cada una de las formas y progresan afianzando el conocimiento sobre cómo identificarlas y construirlas.
- *Destrezas de visualización*: Se pone en práctica para interpretar el mapa y descubrir dónde están dispuestas las piezas dentro del aula.

## **Diversidad**

Para graduar la complejidad se pueden modificar algunas variables de la actividad:  
En la fase 1:

- El nivel básico sería esconder las fichas en un solo lugar dentro del aula, de forma que en el mapa solo hubiera una localización marcada. Los objetos se colocarían a simple vista.
- El nivel medio es el que se ha presentado en el ejemplo, con varias localizaciones.
- En el nivel avanzado, además de contar con varios puntos en el mapa, las fichas no estarían visibles a simple vista sino escondidas.

En la fase 3:

- El nivel más sencillo es generar un dibujo a partir del contorno de una sola pieza del TANGRAM.
- El siguiente nivel sería añadir una pieza más y con ellas hacer un dibujo en el que estén relacionadas.

Es importante destacar que puede ser el propio alumnado el que autorregule su aprendizaje añadiendo más piezas según crea conveniente.

## SEGUNDO CICLO

### Objetivo

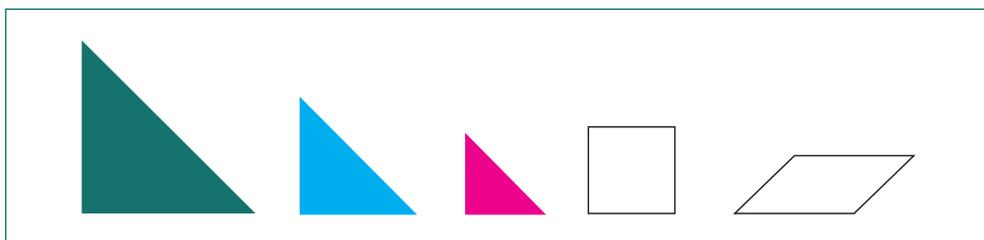
- Reconocer y describir, en el entorno cercano, las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo y romboide) e iniciarse en la clasificación de estos cuerpos.

### Gestión de la actividad

Se dividirá la clase en grupos (de máximo 4 alumnos) y cada grupo tendrá un TANGRAM y una hoja cuadrículada. La actividad consiste en una competición entre grupos dónde se les pedirá que formen una figura con el TANGRAM del mayor número de formas posibles. Se recomienda empezar demandando una figura sencilla para posteriormente aumentar la dificultad poco a poco. No necesitarán utilizar todas las piezas, pueden empezar usando dos piezas y luego ir aumentando el número para encontrar más combinaciones.

Los grupos deberán de crear una hoja de registros donde pondrán una leyenda de colores para identificar las piezas que se han usado en cada combinación tal y como se muestra en la imagen.

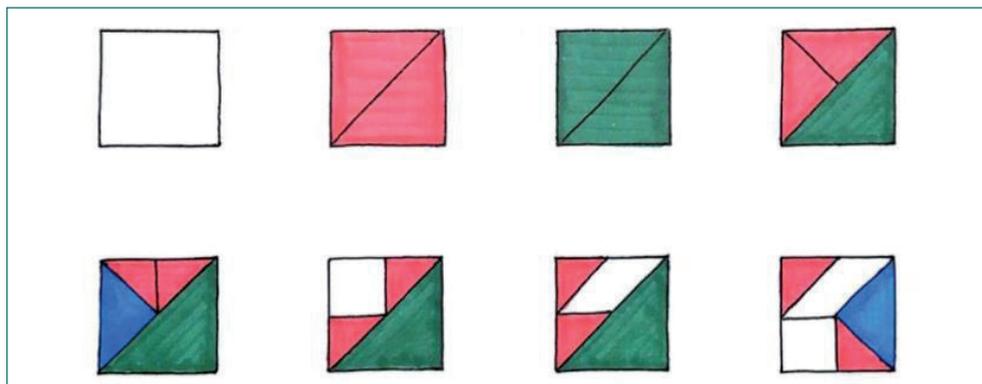
Leyenda:



Las figuras que se les pueden pedir son cuadrados, rectángulos, triángulos, romboides, trapecios isósceles, trapecios rectángulos, etc. Todas ellas pueden formarse con muchas combinaciones.

Pasado tiempo suficiente como para que los grupos creen que han encontrado todas las posibilidades, un grupo saldrá a dibujar en la pizarra las suyas. Deberán explicar que método de trabajo han usado y si creen que han hallado todas las opciones diferentes. Finalmente, si es necesario se completará con ayuda de los demás grupos.

## Componentes del sentido espacial



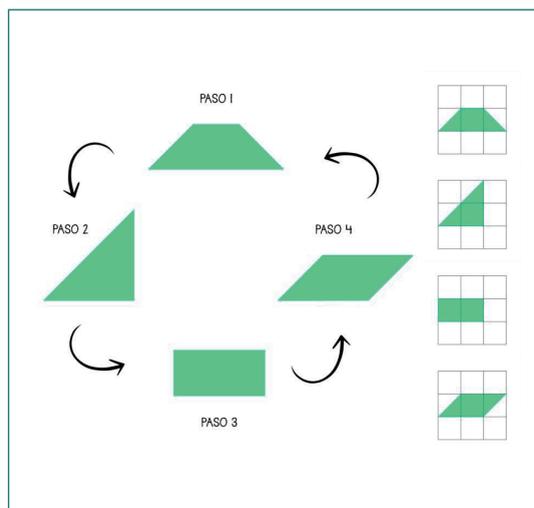
- *Elementos geométricos:* Conocer las propiedades de las formas les ayuda a saber qué condiciones tienen que tener las figuras que van a crear para corresponderse con la solicitada.
- *Reconocer y establecer relaciones geométricas:* Aprender las cualidades y propiedades de las figuras del TANGRAM es fundamental para manejarlas de manera adecuada.
- *Ubicación y movimientos:* Los referentes les ayudarán a situar los elementos en el plano y a saber llevar a cabo los movimientos necesarios para encajar las piezas.
- *Destrezas de visualización:* Crear una representación mental será posible gracias a ellas. Aporta las habilidades necesarias para comunicar información relativa a las posiciones entre figuras que será útil a la hora de narrar al resto de la clase las conclusiones halladas por el grupo.

## Diversidad

En cuanto a las figuras planas que se plantean como reto para que los grupos las formen, en esta actividad se propone empezar desde un nivel básico (un cuadrado), pero puede adaptarse según sea necesario al nivel de los alumnos. Por ejemplo, una opción es avanzar de la siguiente manera: cuadrado, triángulo, trapecio, romboide, etc.

Así mismo, se recomienda comenzar con un número limitado de piezas del TANGRAM para que el número de combinaciones posibles sea menor y los alumnos puedan controlar mejor las soluciones que pueden encontrar. Más adelante se irán incorporando más piezas, siendo un nivel básico 2 o 3 piezas y el más avanzado las 7 piezas del TANGRAM.

## TERCER CICLO



### Objetivo

- Interpretar, describir y elaborar representaciones espaciales utilizando las nociones geométricas básicas (situación, movimiento, paralelismo, perpendicularidad, escala, simetría, perímetro y superficie).

### Gestión de la actividad:

Esta actividad consiste en la formación de figuras planas a través de modificaciones sobre una figura anterior.

Deben de usar solo el cuadrado y

los dos triángulos pequeños para formar las figuras de la imagen pero para pasar de una a otra solo está permitido mover uno de los triángulos.

Los alumnos deben descubrir de qué manera realizar las transiciones y posteriormente deberán describir que traslaciones, giros y simetrías hacen falta para cambiar de una figura a otra.

### Componentes del sentido espacial

- *Relaciones geométricas:* Esta componente se trabajará a la hora de reconocer las relaciones entre las diferentes figuras.
- *Ubicación y movimientos:* Se pondrá en juego para saber llevar a cabo los movimientos así como para reconocer los elementos que resultarán invariantes.
- *Destrezas de visualización:* Necesarias para comprender como deben disponerse las piezas y transformar las posiciones de la figura.

### Diversidad

En este caso se ha presentado la versión más sencilla de la actividad en la que se muestran los dibujos de las figuras que se piden. Además, la cuadrícula ayuda a reconocer la composición de las figuras.

Para darle mayor complejidad no se enseñarían los dibujos, para que sean los alumnos los que busquen una estrategia que les facilite el análisis y la descripción de los movimientos de la pieza.

Se les dará una hoja con una cuadrícula para que puedan tomar una referencia a la hora de describir los movimientos.

## CONCLUSIONES

Este artículo pretende ofrecer una muestra de tareas que permitan la profundización en los contenidos relacionados con el sentido espacial en la Educación Primaria. Cabe destacar que un pequeño número de estas abarca gran parte del contenido establecido por la normativa para los tres ciclos. Estas tareas pueden complementarse con las recogidas por Aznarte (2017).

Para el diseño de nuevas tareas se debe partir de los contenidos mínimos recogidos por la normativa, en base a los cuales se redactarán los objetivos que se deben alcanzar con cada tarea. También deben tenerse en cuenta qué componentes del sentido espacial se activarán pues es conveniente que a lo largo de la unidad didáctica se trabajen todas. A partir de aquí, se debe pensar en la gestión de la tarea, decidiendo para cada factor (entorno, agrupamientos, método, etc.) de qué manera se ve más favorecida la consecución de los objetivos establecidos previamente. Por último, debe pensarse la adaptación a la diversidad ya que hemos de fomentar el máximo aprovechamiento de la actividad por parte de todos los alumnos, ya tengan dificultades específicas de aprendizaje o altas capacidades intelectuales.

Además, se ha desarrollado intencionalmente una propuesta de trabajo vertical a lo largo de la etapa de Primaria. Esto nos permite un análisis más eficaz de la secuenciación de los contenidos a trabajar en cada curso, apoyándonos siempre en los anteriores.

Finalmente, es nuestra intención favorecer el uso de materiales manipulativos, en este caso TANGRAM, para el desarrollo de contenidos matemáticos. De esta manera, ha quedado patente la versatilidad del TANGRAM como recurso didáctico, ya que permite el acercamiento a los contenidos matemáticos relacionados con la geometría (así como del resto de bloques de contenidos) partiendo de los principios metodológicos que favorecen el aprendizaje del alumnado.

## REFERENCIAS

- Ausubel, P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune&Stratton.
- Aznarte, M. (2017). *Tareas con tangram para favorecer el sentido espacial*. Trabajo fin de Grado de la Universidad de Granada.
- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (2015). Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía (BOJA nº 60, pp.9-696). Sevilla: Conserjería de Educación de la Junta de Andalucía.
- Fernández, T. (2003). Geometría para futuros profesores de primaria: experiencias con el tangram chino. *SUMA*, 42, 13-22.
- Flores, P. (2016). Materiales y recursos en el aula. En L. Rico, y A. Moreno, *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 275-291). Madrid: Pirámide.
- Flores, P., Ramírez, R., y Del Río, A. (2015). Sentido espacial. En P. Flores, y L. Rico, *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 127-146). Madrid: Pirámide.
- Maheux, J.F., y Roth, W.M. (2015). Inventing (in) early geometry, or How creativity inheres in the doing of mathematics. *REDIMAT*, 4(1), 6-29.