



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

“EL ARTE DE DIVIDIR FIGURAS PLANAS”

AUTORÍA ANTONIO JESÚS MARTÍNEZ RUEDA
TEMÁTICA MATEMÁTICAS
ETAPA ESO, BACHILLERATO

Resumen

Hacer matemáticas está relacionado con los números, hacer cálculos, demostraciones, teoremas, pero también las matemáticas están relacionadas con el pensamiento, el ingenio y las habilidades que posee un individuo para alcanzar la solución de forma lo más elegante que se pueda. He aquí una actividad donde podremos desarrollar todo esto, como son los conceptos de “mitad, tercio, cuarto...” pero visto desde el punto de vista geométrico. Veremos el uso que se le puede dar esta actividad en las matemáticas, así como algunas estrategias para dar con la solución. Y para finalizar, se desarrollarán y se propondrán algunas actividades.

Palabras clave

Superficies planas

Mitad, tercio, cuarto

Imaginación

Creatividad

Fracciones

1. INTRODUCCIÓN

En la vida cotidiana usamos habitualmente conceptos matemáticos como la mitad de algo, la tercera parte de algo, etc. sobre todo cuando trabajamos con cuentas, dineros, en general números. Pensemos ahora en un objeto, por ejemplo pedimos en una tienda un tercio de una tarta de una pieza redonda. Es fácil en este caso conseguir partir la tarta en tres trozos iguales consiguiendo el tercio que pedimos, pero imaginemos ahora que la pieza de tarta no es redonda, por ejemplo, la misma tarta de antes sin el tercio. Este trozo de tarta restante, dividirlo de nuevo en tres trozos iguales es una tarea ya más complicada y en la que tendremos que calentarnos un poco la cabeza. Imaginemos si la figura fuera más complicada todavía...



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

Por tanto, vemos que este concepto de “la mitad de”, “un tercio de”, etc. en cuanto salimos del ambiente de los números dividiendo entre dos para conseguir la mitad, entre tres para conseguir un tercio, etc. y nos metemos a hacérselo a objetos, es decir, cuando lo aplicamos a la geometría y en concreto a las figuras planas, vemos que este concepto que en principio era fácil de realizar utilizando simplemente una calculadora o el cálculo mental, ahora estas herramientas no nos sirven y tendremos que utilizar otras técnicas para conseguir resolver estos problemas que tienen una dificultad mayor a los problemas anteriores, y dependiendo de que figura queremos dividir en partes iguales, obtendremos problemas más o menos difíciles, existiendo algunos realmente complicados en los que hay que pensar mucho para resolverlos.

2. ¿POR QUÉ DIVIDIR SUPERFICIES PLANAS?

Es una actividad interesante debido a los siguientes motivos:

- Dividiendo superficies planas en partes iguales conseguimos desarrollar el concepto de “mitad, un tercio, un cuarto...” con otra perspectiva distinta a la forma de verlo de siempre. Además, conseguiremos que los alumnos potencien una gran variedad de capacidades intelectuales con este tipo de ejercicios. Aquí pondré algunas de las más interesantes:

1. Atención y observación de las matemáticas: Para resolver este tipo de problema hay que observar durante un tiempo la figura con la que trabajaremos, analizando con todo detalle todas las componentes de esta figura, como son el número de lados, que tipo de figura es, los segmentos que la determinan, los ángulos que producen estos segmentos... cualquier detalle de éstos, junto a otros, nos puede ayudar a resolver el problema de dividir una figura plana en un número de partes iguales. Por lo que con esta forma de ver este concepto de mitad, tercio, etc. lograremos hacer una observación matemática muy exhaustiva de todos los componentes que rodean a la superficie plana.

2. Percepción visual: Lograremos también que el alumno sea capaz de desarrollar una percepción visual analizando la forma, las posiciones en el espacio y las relaciones espaciales de la superficie plana.

3. Imaginación y creatividad: Una de los puntos más importantes que conseguiremos a lo largo de esta actividad. Además de una perfecta observación a la figura, también hay que idear métodos para encontrar la solución y lograr dividir la superficie plana en dos, tres, cuatro o las partes que se pidan. Esto se consigue tras hacer muchos intentos de colocar segmentos aquí o allí para lograr la división, pero en la colocación de estos segmentos se tiene que tener una gran imaginación y sobre todo creatividad para llegar a la respuesta del problema. No basta por tanto con colocar segmentos para lograr dividir la figura, hay que echarle también imaginación y ser creativos para idear la posible solución. Se puede ver esta actividad como un tetris, donde tenemos que encajar N trozos iguales en la figura dada para dividir la figura en N partes iguales, donde $N=1, 2, 3, 4, \dots$



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

4. Paciencia y constancia: Se trata de un ejercicio de pensar, y a veces puede costar mucho tiempo encontrar la solución. Por lo que otra de las cualidades es tener paciencia y constancia. No rendirse abandonando el problema ante la primera dificultad. Hay que seguir probando, y como dijimos en el apartado anterior, echándole imaginación.

- También, la actividad de dividir superficies planas, además de ayudar en la imaginación y creatividad, cualidades básicas para estudiar muchos de los temas de geometría, podemos conseguir afianzar los conceptos de fracciones, ya que si tenemos una figura dividida en siete partes iguales, podremos explicar la fracción dos séptimos cogiendo dos de esas partes iguales. Otro de los contenidos matemáticos que podremos trabajar es las operaciones básicas de fracciones, así como muchos de los contenidos geométricos, como es el cálculo de áreas de superficies planas. Por tanto, esta actividad puede usarse en muchos temas de matemáticas durante el curso para que se comprendan mucho mejor conceptos básicos.

- Podremos alcanzar algunos de los objetivos del área de matemáticas de la educación secundaria obligatoria, por ejemplo:

Objetivo número 2: Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.

Objetivo número 5: Identificar las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y ser sensible a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.

El objetivo número 2 lo podremos alcanzar como hemos dicho anteriormente utilizando fracciones, ya que estamos utilizando una estrategia diferente para explicar el concepto de fracciones y para que los alumnos trabajen con ellas. Con esta actividad, buscamos además que los alumnos estimulen su creatividad e imaginación al descubrir estrategias para dividir superficies planas, luego estamos contribuyendo a alcanzar parte del objetivo 5.

3. ESTRATEGIAS

Pasamos a las diferentes estrategias que se pueden utilizar para conseguir solucionar estas actividades.

El ejercicio consiste en que te darán una figura y habrá que trazar las líneas rectas, quebradas o curvas que sean necesarias, para que la figura quede dividida en partes exactamente iguales (en forma y superficie). Podemos hacer la división en dos partes, tres, cuatro, etc. Para realizar adecuadamente esta actividad habrá que:

- Estudiar la figura con detenimiento, previendo qué líneas habrá que trazar para solucionar el ejercicio



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

- Hacer pruebas trazando en lápiz las líneas necesarias para dividirla en las partes que se piden. Si no se consigue, analizar más a fondo la figura y seguir trazando segmentos hasta que creamos que hemos obtenido el resultado.
- Comprobar esta solución, midiendo cada lado de esta subfigura y comprobando estas medidas con las demás, recortar las subfiguras para ver que son iguales, o razonando si las partes obtenidas son iguales, pudiendo calcular las áreas de las figuras para comprobar que dichas divisiones tienen la misma área.

Algunas de las estrategias más usadas para solucionar esta actividad son:

- Medir los segmentos que forman el perímetro de la figura puede ayudarnos a ver dónde colocar el segmento para conseguir dividir la figura.
- Cuadrricular o triangular la figura, pues permite observar más características de la figura. Uno de los métodos más usados es contar el número de cuadrados y triángulos que hay, y agruparlos para conseguir formar figuras con el mismo número de cuadrados y triángulos y así obtener la solución. También se podrían dividir estas figuras a su vez en nuevos cuadrados y triángulos para tener más formas de poder agrupar estos trozos.
- Triangulando la figura o dividiéndola en cuadrados nos permite hallar fácilmente el área de la figura original, o áreas de subfiguras, ya que el área de los triángulos y de los cuadrados es fácil de calcular, y así obtendremos otro de los métodos más usados para buscar la solución.
- Girar la hoja, para ver la figura desde otro punto de referencia.
- Buscar su eje de simetría, lo que nos permitirá dividirla en dos partes iguales.

4. OLIMPIADA MATEMÁTICA

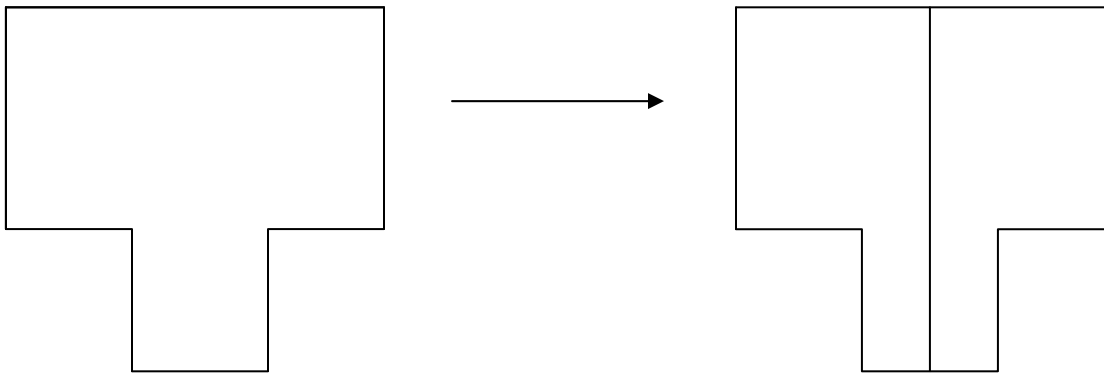
Las olimpiadas matemáticas son concursos entre jóvenes estudiantes, cuyo objetivo es estimular el estudio de las Matemáticas y el desarrollo de jóvenes talentos en esta Ciencia. Este concurso consiste en dos cuestionarios con tres problemas cada uno. Los problemas se escogen de varias áreas de la matemática vista en secundaria, los cuales pueden ser en geometría, teoría de números, álgebra y combinatoria. No se requieren conocimientos de altas matemáticas y las soluciones se espera que sean cortas y elegantes. Encontrar las soluciones requiere, sin embargo, ingenio excepcional y habilidad matemática.

En las olimpiadas matemáticas uno de los problemas que se pueden poner es dividir una superficie plana que tenga una dificultad mayor, ya que en este tipo de problemas los participantes deberán mostrar su ingenio y habilidad geométrica para dar con la solución del problema, además de pensar y analizar muy detenidamente el problema para dar con la técnica idónea para resolver la actividad.

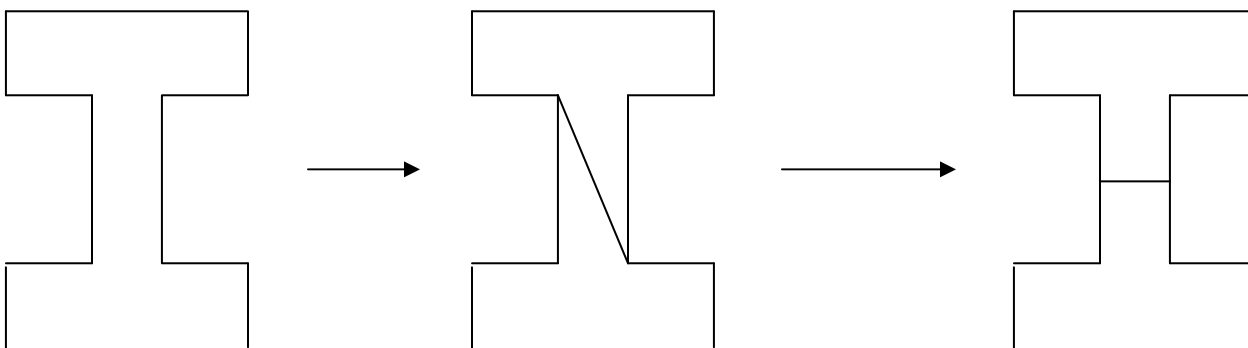
5. EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

5.1. Dividir las figuras en dos partes exactamente iguales en forma y tamaño.

Es el caso más sencillo. En casi todas estas actividades de dividir en dos trozos, trazando un solo segmento conseguiremos la solución, aunque como siempre, puede haber casos más complejos donde tengamos que dividir la figura en cuadrados o en triángulos para ayudarnos a facilitar la actividad. Por ejemplo:

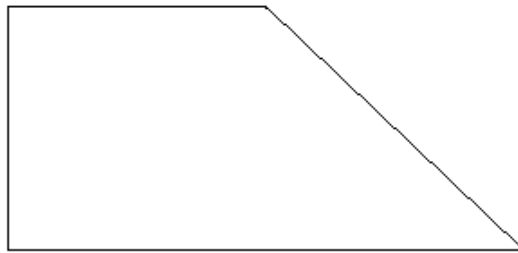


Vemos fácilmente como conseguimos dividir la superficie plana en dos partes iguales. Puede que haya otra solución que también divida la figura en dos partes iguales, por lo que la solución no sería única. Vamos a verlo con este otro ejemplo:

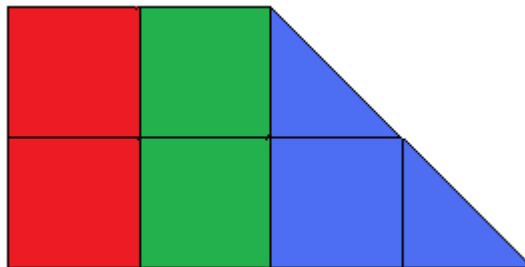


5.3. Dividir las figuras en tres y cuatro partes exactamente iguales en tamaño y forma.

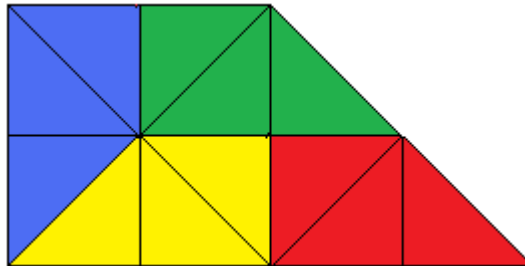
Estos casos suelen ser más complicados que los de hacer la división en dos partes iguales. Ya se suelen usar técnicas más complejas. En el siguiente ejemplo veremos paso a paso cómo dividiremos la siguiente superficie plana haciendo una triangulación para llegar al resultado.



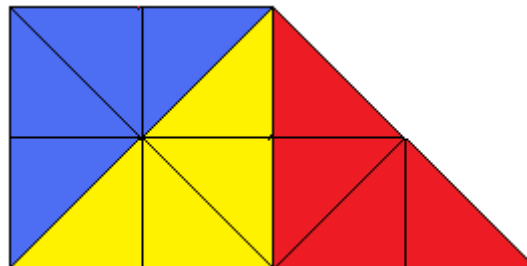
Esta figura, después de analizarla y observarla un momento detenidamente, nos damos cuenta que no es tan fácil conseguir hacer la división, y habrá que utilizar algún método que sea más complejo. En primer lugar dividimos la figura en cuadrados:



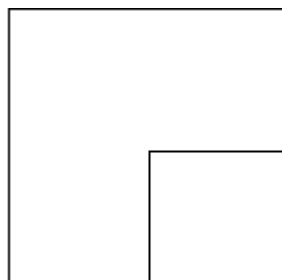
Vemos que hay 5 cuadrados, y 2 triángulos que formarían un nuevo cuadrado. Por tanto, podríamos decir que hay 6 cuadrados. Como queremos dividir la figura en 3 trozos, el número total de cuadrados que es 6 lo dividimos por el número de trozos que queremos dividir la figura, que es 3, obteniendo así que cada división la tendremos que coger con 2 cuadrados para conseguir dividir la figura en 3 partes iguales en tamaño. El mismo razonamiento se puede aplicar si hubiéramos dividido la figura en triángulos. Pensemos ahora si quisiéramos dividirlo en 4 trozos. Teníamos 6 cuadrados, y dividiéndolo por el número de partes iguales que queremos dividir que es 4, ocurre que no nos da un número exacto, por tanto con esta división en cuadrados no podríamos dividir la figura en 4 partes iguales. Veamos qué ocurre si en lugar de dividir la figura en cuadrados, la dividimos en triángulos:



Ahora vemos que hay 12 triángulos, por lo que sí es divisible entre 4 y nos da como cociente 3, por tanto cogiendo 3 triángulos para cada división conseguiremos dividir la figura en 4 partes iguales en tamaño. Es más, vemos que todas las partes son también iguales en su forma, la diferencia con el ejercicio anterior es que una de las partes la habíamos cogido con un cuadrado y dos triángulos, y las otras dos partes la habíamos cogido con dos cuadrados, y según la distribución en la figura de estos cuadrados y triángulos, conseguimos dividir la superficie plana en 3 partes iguales en tamaño pero no en su forma. Aunque solo con pensar un poco, y usando las triangulaciones, también conseguiremos dividir la anterior figura en tres partes iguales en su forma y en su tamaño como mostramos a continuación:



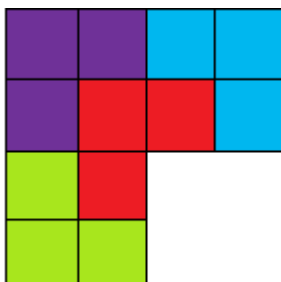
Vemos como el uso de la creatividad y el pensamiento están siempre presentes en esta actividad. También podríamos haber hecho esta última división en 3 partes iguales en forma y tamaño trazando solamente la diagonal del cuadrado, formándose 3 triángulos exactamente iguales (el azul, rojo y amarillo). Para terminar con los ejemplos, presentaremos la siguiente figura:





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

Y la dividiremos, por la técnica de dibujar cuadrados, en 4 partes iguales en tamaño y forma:



5.4 Más figuras

Hay infinidad de plantillas para las que podremos plantear esta actividad, y de diferentes dificultades. Haciendo una búsqueda rápida por internet podremos encontraremos muchas superficies planas:

- <http://cid-9f9dfc459d3ea9a9.skydrive.live.com/self.aspx/Matematicas/Dibujo1.jpg#resId/9F9DFC459D3EA9A9!1030>
- <http://cid-9f9dfc459d3ea9a9.skydrive.live.com/self.aspx/Matematicas/Dibujo1.jpg#resId/9F9DFC459D3EA9A9!1031>
- <http://cid-9f9dfc459d3ea9a9.skydrive.live.com/self.aspx/Matematicas/Dibujo1.jpg#resId/9F9DFC459D3EA9A9!1032>
- <http://cid-9f9dfc459d3ea9a9.skydrive.live.com/self.aspx/Matematicas/Dibujo1.jpg#resId/9F9DFC459D3EA9A9!1033>

6. BIBLIOGRAFÍA

- Pérez Gómez, R. (2004). *Matemáticas para compartir la belleza*. Granada: Ed Distrimagen, S.L.
- Muñoz, M. (2005). *Propiedades de las superficies planas*. Madrid: Ed. RA-MA
- Moreno Jiménez, S. (2007). *Geometría para niños*. Madrid: Ed. Bubok Publishing S.L.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Antonio Jesús Martínez Rueda
- Centro, localidad, provincia: Granada
- E-mail: jssrueda16@hotmail.com