

Fotografías y Porcentajes

por

CARMEN SOGUERO PAMPLONA
(IES Valle del Jiloca, Calamocha)

Queremos calcular el porcentaje de luz que atraviesa una celosía cuya baldosa base tiene unas dimensiones de...

Multitud de problemas que planteamos en clase, para practicar en el cálculo de porcentajes, comienzan así. ¿Por qué no trabajar con una imagen de la celosía? Este taller comienza planteando la siguiente pregunta:

¿Y si en lugar de plantear un problema *con datos*, planteamos un problema *con foto*?

Además de cambiar la metodología de trabajo en el aula, objetivo planteado con todos los talleres del programa, en este caso se pretende que el alumnado aplique los conocimientos que ya posee sobre cálculo de porcentajes a situaciones que parten, no de un enunciado sino de una imagen, de modo que deberán obtener los datos que necesiten para resolver la cuestión trabajando con la imagen, utilizando dos herramientas informáticas: un programa específico de Matemáticas (Geogebra) y un editor de imágenes (GIMP). Ambos son de libre distribución.

Las actividades surgen como respuesta a cuestiones que plantea el profesor. Si no se dispone de mucho tiempo, es interesante que el profesor prepare previamente las imágenes que se van a trabajar para que los alumnos las descarguen antes de comenzar.

Primera cuestión: ¿Qué porcentaje del terreno de tu instituto podéis utilizar durante el recreo?

En este caso, se utiliza como imagen base una captura de la vista aérea del centro ofrecida por Google Maps.

La herramienta empleada es Geogebra. En función de los grupos con que se trabaje, esta actividad será la primera toma de contacto del alumnado con este programa. Por ello es necesario dedicar unos minutos al manejo de las herramientas que vamos a necesitar:

- Cómo arrancar el programa.
- Cómo insertar una imagen.
- Cómo dibujar un polígono punto a punto.
- Interpretación de la información que va apareciendo en la vista algebraica del programa.

Los alumnos deberán tomar el área de los polígonos que van dibujando sobre la imagen con Geogebra. El propio programa da este dato en la vista algebraica, lógicamente sin unidades, ya que estas dependerían de la escala de la fotografía. Es importante que los alumnos se percaten de que, al buscar un porcentaje, no necesitamos las unidades: al dividir, *desaparecen*.

La secuencia de trabajo sería la siguiente:

1. Dibujar el polígono correspondiente al terreno total que ocupa el edificio y toman nota del dato del área que aparece en la vista algebraica de Geogebra (llamémosle A).
2. Dibujar el polígono correspondiente a los espacios que no pueden ocupar. Normalmente van a ser la zona que ocupan los edificios del centro, por lo que es más sencillo que dibujar todas las zonas de patio. Toman nota, también del dato que da Geogebra (llamémosle B).

Método 1: *Geogebra* nos da la solución

¿Qué porcentaje del terreno del instituto se usa para el recreo?



$$\begin{aligned}
 A_{\text{total}} &= 94,27 \text{ u}^2 \\
 A_{\text{aulas}} &= 19,37 \text{ u}^2 \\
 A_{\text{aparc.}} &= 9,47 \text{ u}^2 \\
 A_{\text{almac.}} &= 0,69 \text{ u}^2 \\
 A_{\text{recreo}} &= 94,27 - \\
 &\quad - 19,37 - 9,47 - 0,69 = \\
 &\quad = 64,74 \text{ u}^2 \\
 \frac{64,74}{94,27} \cdot 100 &= 68,67 \\
 \% \text{ recreo} &= 68,67\%
 \end{aligned}$$

3. Hacer las operaciones necesarias para obtener el porcentaje de superficie ocupable en el recreo: $(A-B)/A*100$
4. Anotar los resultados de los distintos grupos en la pizarra y se comparan. Dado que el dibujo de los polígonos es aproximado, los resultados no serán exactamente iguales, pero sí deberían ser parecidos.

Segunda cuestión: ¿Qué porcentaje de luz permite pasar una celosía?

Ante esta pregunta, hay dos posibilidades. Si la celosía tiene una baldosa base con formas geométricas fácilmente reconocibles, Geogebra permite obtener el resultado de forma similar al caso anterior. Pero ¿y si no es sencillo dibujar polígonos sobre la imagen? Sería el caso, por ejemplo, de la celosía de la siguiente imagen:

En este caso, Geogebra no nos ayuda mucho. Usaremos otra herramienta: el editor de imágenes GIMP. Es interesante hacer ver que, a veces, aplicaciones aparentemente lejanas a las matemáticas, nos pueden servir para nuestros cálculos.

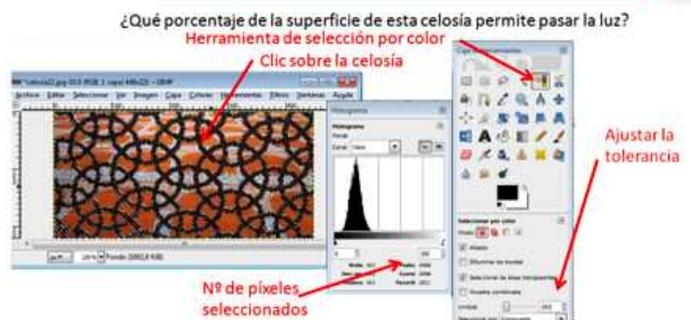
Para comenzar, si el alumnado no conoce el concepto de píxel de una imagen, es necesario comentar que las imágenes digitales están formadas por un número dado de píxeles (a mayor número, mejor resolución de la imagen).

Aunque GIMP es un programa muy completo, para el taller sólo se utilizan dos aspectos concretos:

- La herramienta de *Selección por color*. Esta herramienta, con un clic sobre un punto de la imagen, nos selecciona todos los píxeles que tienen el mismo color que él. Ajustando una característica, el umbral, podemos conseguir que seleccione también los puntos con color *parecido*.
- El *Histograma* (disponible en el menú Colores / Info / Histograma) entre otros datos estadísticos sobre los colores de la imagen, nos indica el número de píxeles que hay seleccionados en un momento dado.



Método 2: ¿Y si la superficie no se ajusta a polígonos?: GIMP nos ayuda



Una vez abierta la imagen con GIMP, la secuencia de trabajo sería la siguiente:

1. Abrir el Historial y tomar el dato del número de píxeles que tiene la imagen completa (llamémosle A).
2. Hacer clic sobre la zona oscura de la celosía, ajustando el umbral como se indica en la imagen para que quede seleccionada sólo la parte de la celosía. Una vez seleccionada, tomar el dato del número de píxeles que ocupa la celosía (llamémosle B).
3. Hacer las operaciones necesarias para obtener el porcentaje de superficie que NO ocupa la celosía: $(A-B)/A*100$.
4. Anotar los resultados de los distintos grupos en la pizarra y se comparan.

Con esta misma metodología se pueden trabajar imágenes de microscopio, para estudiar el porcentaje de absorción de sustancias, o mapas meteorológicos, para calcular el porcentaje de territorio que ha alcanzado cierta temperatura. En cada caso, el cálculo de la superficie que llamamos «total» cambia en función de la imagen, teniendo que excluir bordes, etc.

