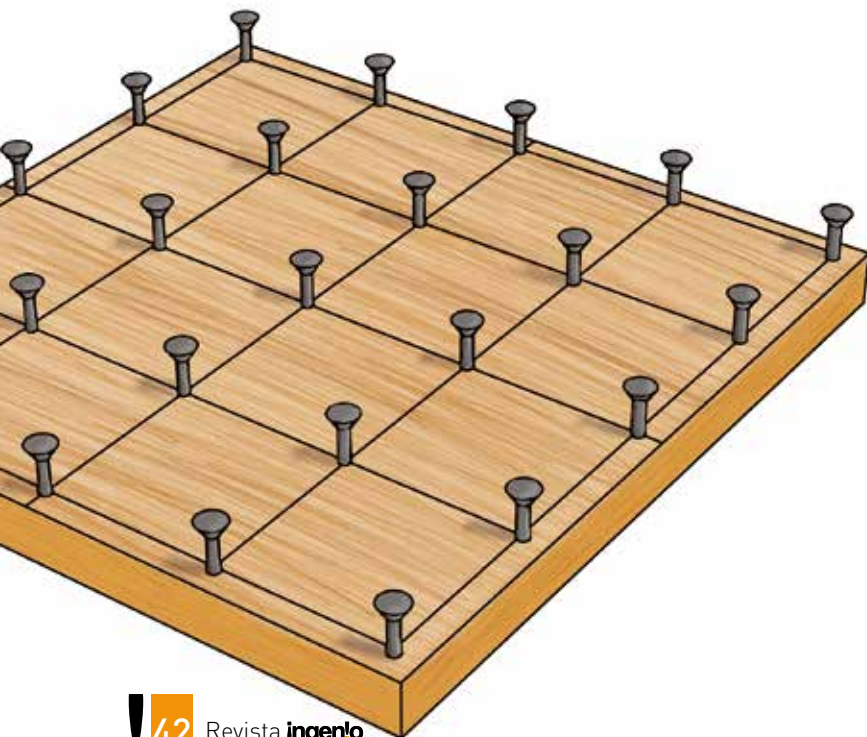


# UNA GEOMETRÍA EN EL **GEOPLANO** **CINCO POR CINCO**

Adaptado por Ingenio



Un geoplano es una herramienta didáctica, fácil de construir, que te permite realizar figuras geométricas, como cuadrados, trapecios y paralelogramos, conectar la experimentación con el pensamiento lógico-matemático en su dominio espacial y resolver problemas geométricos. También, lo puedes usar para analizar conceptos como perímetros, ángulos, líneas y simetrías, o hacer hermosas obras de arte.

¿Te animas a hacer un geoplano? **Ingenio** te dice cómo. Pídele ayuda a tu profesor de matemáticas para que te asesore en la exploración de conceptos geométricos con tu geoplano cinco por cinco.

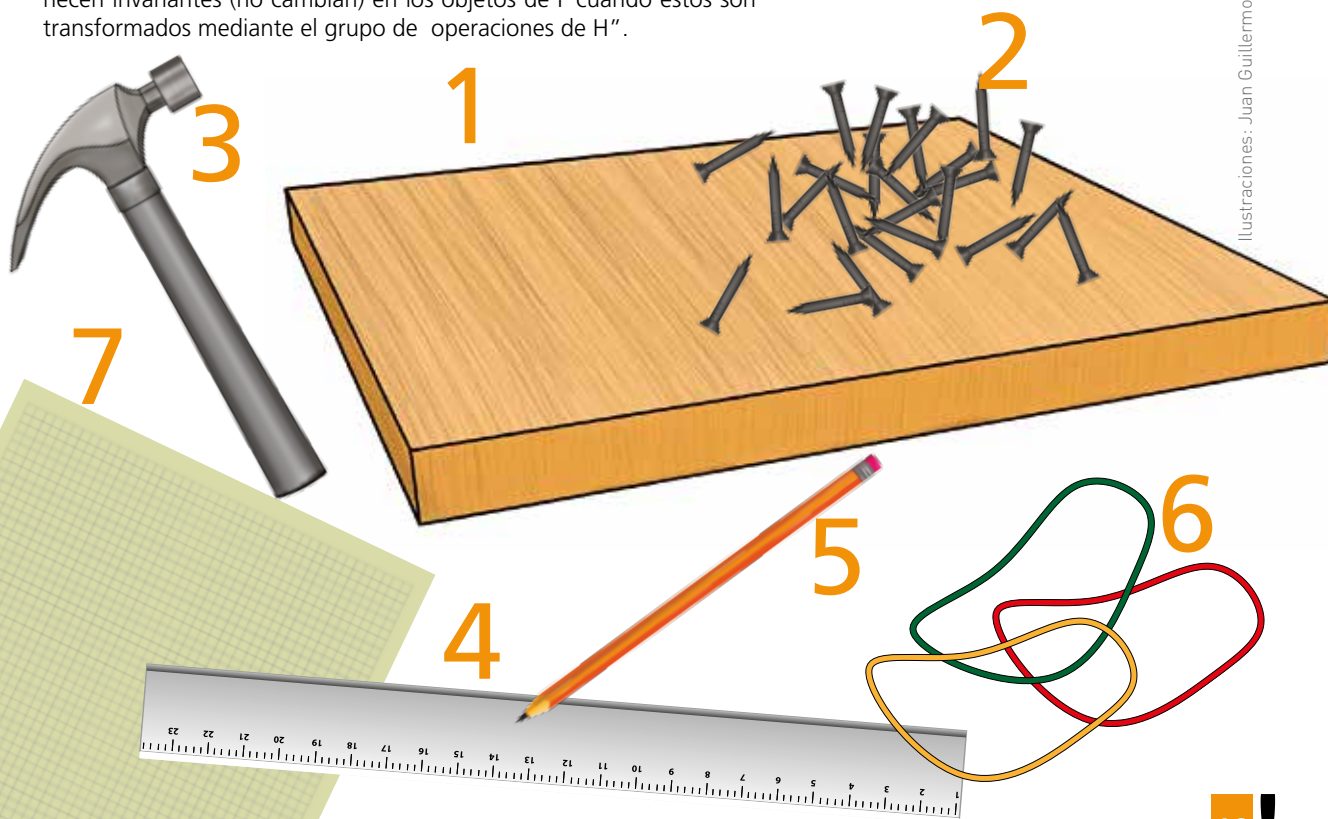
## Un poco de historia

En el año 1872 el joven matemático Alemán Félix Klein propuso un nuevo orden para construir una geometría. El nuevo orden hace uso de cuatro conjuntos que pueden simbolizarse así: E (conjunto que representa el espacio en el que se desarrolla esa geometría), F (conjunto que representa objetos (figuras) que pertenecen a ese espacio), G (conjunto que representa propiedades métricas que tienen tales objetos en ese espacio) y H (conjunto que representa operaciones que pueden realizarse sobre objetos de ese espacio).

Con ello Félix Klein formuló la siguiente definición: "Una geometría en un espacio E es el estudio de propiedades métricas de G que permanecen invariantes (no cambian) en los objetos de F cuando éstos son transformados mediante el grupo de operaciones de H".

## Materiales:

1. Una tabla de madera de 30 cm por 30 cm
2. 25 puntillas o clavos de media pulgada
3. Un martillo pequeño
4. Regla
5. Lápiz
6. Bandas elásticas o cauchos de colores
7. Papel cuadriculado



Ilustraciones: Juan Guillermo Suárez Ruiz

¡Manos a la obra!

1 Construye un geoplano cinco por cinco. Para ello, en la tabla de madera de 30 cm por 30 cm, traza líneas verticales y horizontales cada cinco cm. En cada intersección (cruce) clava una puntilla. (Ver figura 1).

2 Ya construiste tu geoplano cinco por cinco. Ahora, ubica la banda elástica hasta que forme un cuadrado. (Ver figura 2). Dibújalo en el papel cuadrículado.

3 Después, forma en el geoplano, con la banda elástica, el trapecio que se muestra en la figura 3. Dibuja también esta silueta en la hoja cuadrículada.

4 Con la banda elástica crea un paralelogramo. (Ver figura 4). Trázalo en el papel cuadrículado.

5 Ahora, observa en las figuras que dibujaste en la hoja cuadrículada, las siguientes propiedades que no cambian (invariantes):

Cada una de ellas tiene cuatro lados, por ello se llaman cuadriláteros: cuadrilátero cuadrado, cuadrilátero trapecio y cuadrilátero paralelogramo.

También cada uno de los cuadriláteros tiene un punto en el interior, ocho puntos en la frontera y dieciséis puntos en el exterior.

Cada uno de los cuadriláteros tiene área de cuatro unidades cuadradas. Se considera una unidad cuadrada el espacio encerrado por cuatro puntillas sin ningún punto en la parte interior.

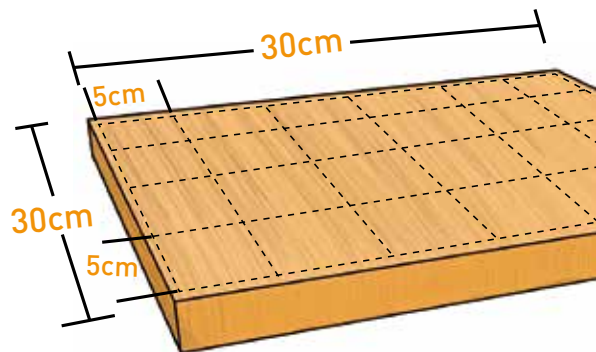


Figura 1.

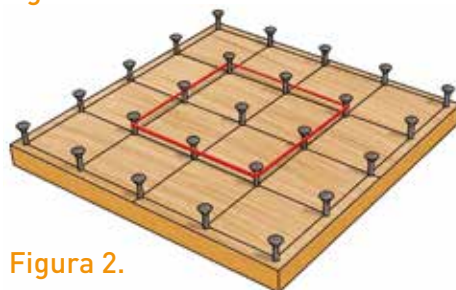


Figura 2.



Figura 3.

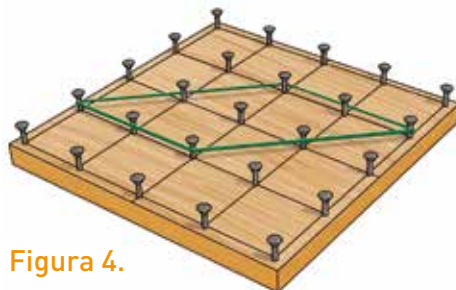
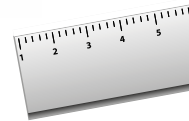
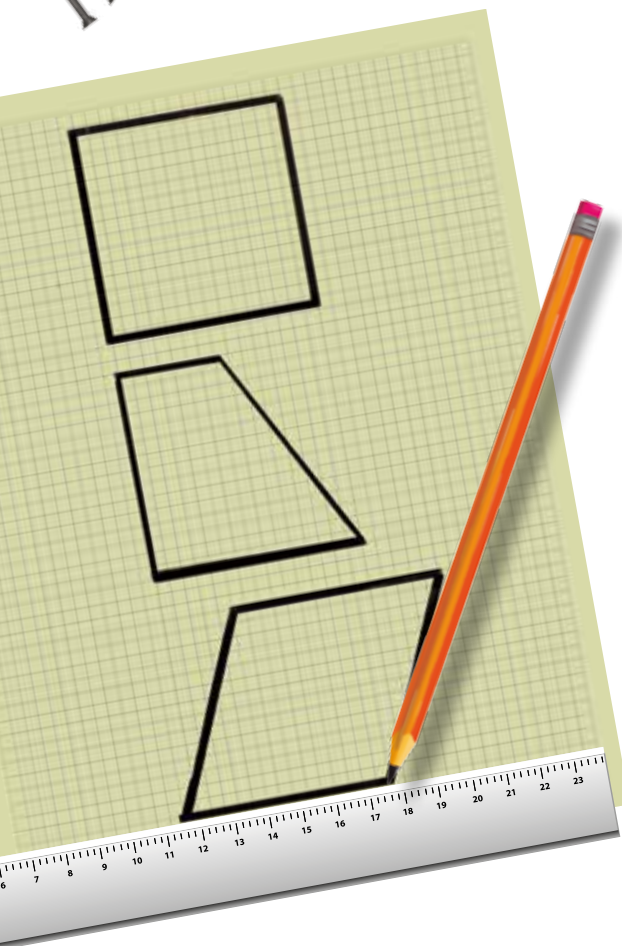
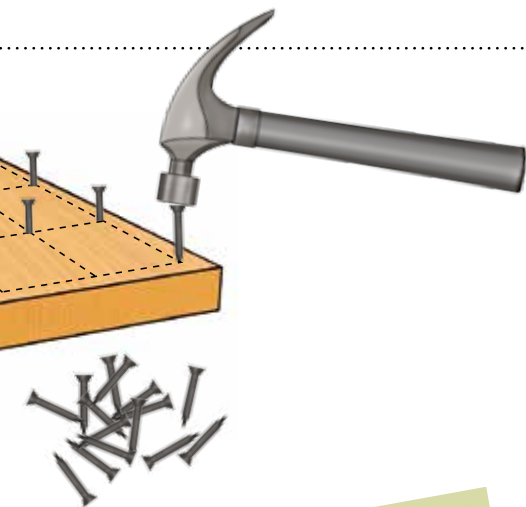


Figura 4.





**6** Existe una rama de la matemática llamada topología que afirma que los tres cuadriláteros que acabas de hacer (cuadrado, trapecio, paralelogramo), aunque son diferentes en sus formas, se pueden considerar topológicamente iguales, por tener 1 punto en el interior, 8 puntos en la frontera y 16 puntos en el exterior (invariantes topológicos). Observa además los invariantes euclidianos (elementos cuyos puntos están constantes en un plano) como son el número de lados y el área.

**7** Ahora escribe, a manera de postulado, la siguiente afirmación: “En un geoplano cinco por cinco todo cuadrilátero con 1 punto en el interior, 8 puntos en la frontera y 16 puntos en el exterior, siempre tiene una medida de área igual a 4 unidades cuadradas”.

**8** Construye otros tres cuadriláteros que cumplan con las siguientes características: dos puntos en el interior, ocho puntos en la frontera y quince en el exterior. No dejes de medirle a cada uno de ellos el área. Recuerda formular tus propios postulados.

### Ten presente:

Esta es una geometría particular en un geoplano cinco por cinco, pero puedes construir una geometría en un geoplano 11 por 11 e incluso en otros tipos de geoplanos.

En toda investigación científica se pone en práctica el pensamiento lógico-matemático y el pensamiento científico, en los cuales la búsqueda de invariantes, luego de realizar transformaciones, es una actividad fundamental.

Dile a tu profe que hagan este ejercicio en la clase de matemáticas. Mándanos fotos de las figuras que hiciste en tu geoplano a [revista.ingenio@upb.edu.co](mailto:revista.ingenio@upb.edu.co).

Este ejercicio fue facilitado por: Gabriel Ferney Valencia Carrascal. Docente Área de Matemáticas del Centro de Ciencia Básica de la Universidad Pontificia Bolivariana. email: [gabriel.valencia@upb.edu.co](mailto:gabriel.valencia@upb.edu.co)

Ilustraciones: Juan Guillermo Suárez Ruiz