

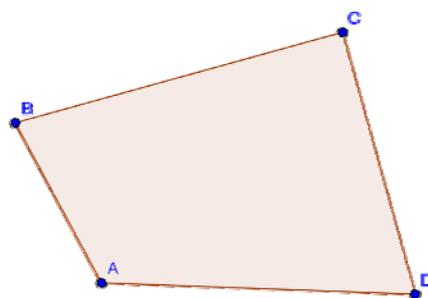
Actividades con GeoGebra

Nociones básicas

Para comprender las nociones básicas de GeoGebra construiremos distintos cuadriláteros.

1) Cuadrilátero

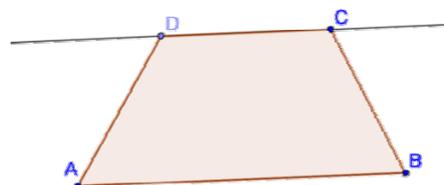
- Seleccionar la opción *Polígono*.
- Marcar 4 puntos, que serán los vértices del cuadrilátero
- Marcar nuevamente el primer punto, para finalizar
- Seleccionar la opción *Elige y mueve* y mover los vértices.
- Observar que todos los 4 vértices se pueden mover libremente.



2) Trapecio

Construiremos un trapecio ABCD, con AB paralelo a CD.

- Trazar un segmento AB.
- Trazar un punto C.
- Trazar una recta paralela por C al segmento AB.
- Marcar un punto D en la recta. (Es importante utilizar la opción *Punto en objeto*, y no colocarlo a ojo sobre la recta. De esta forma, nos aseguramos que el segmento CD será siempre paralelo al segmento AB.)
- Seleccionar la opción *Polígono* y marcar el cuadrilátero ABCD.
- Mover los vértices del trapecio.
- Observar que los puntos A, B y C se pueden mover libremente. Sin embargo el punto D solo se puede mover sobre la recta, manteniéndose la propiedad de trapecio.



3) Paralelogramo

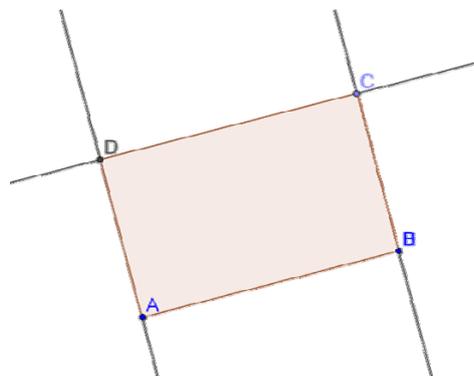
Construiremos un paralelogramo ABCD, con AB paralelo a CD y BC paralelo a AD.

- Trazar segmentos AB y BC.
- Trazar por B una recta paralela a AC.
- Trazar por C una recta paralela a AB.

- d) Marcar el punto D de intersección entre las dos rectas. (Utilizar la opción *Intersección entre dos objetos.*)
- e) Trazar el cuadrilátero ABCD.
- f) Mover los vértices del trapecio.
- g) Observar que los puntos A, B y C se pueden mover libremente. Sin embargo el punto D no puede moverse. Ese punto está determinado por la posición de los otros tres vértices.

4) Rectángulo

- a) Trazar un segmento AB.
- b) Trazar por B una recta perpendicular a AB.
- c) Marcar un punto C en esa recta. (Recordar usar la opción *Punto en objeto.*)
- d) Trazar por C una recta perpendicular a BC.
- e) Trazar por A una recta perpendicular a AB.
- f) Marcar el punto D de intersección entre esas dos rectas.
- g) Trazar el cuadrilátero ABCD.
- h) Mover los vértices del rectángulo.
- i) Observar cuáles puntos se mueven libremente, cuáles se mueven en forma restringida y cuáles quedan determinados por la posición de los otros vértices.



5) Cuadrado

- a) Trazar un segmento AB
- b) Trazar por B una recta perpendicular a AB.
- c) Trazar una circunferencia con centro en B que pase por A. (Utilizar la opción *Circunferencia dados su centro y uno de sus puntos.*)
- d) Marcar la intersección C entre la circunferencia y la recta.
- e) Observar que por construcción los segmentos AB y BC tienen la misma longitud.
- f) Trazar por C una recta perpendicular a BC.
- g) Trazar por A una recta perpendicular a AB.
- h) Marcar el punto D de intersección entre esas dos rectas.
- i) Trazar el cuadrilátero ABCD.
- j) Mover los vértices del rectángulo.
- k) Observar cuáles puntos se mueven libremente, cuáles se mueven en forma restringida y cuáles quedan determinados por la posición de los otros vértices.

6) Actividades (para pensar)

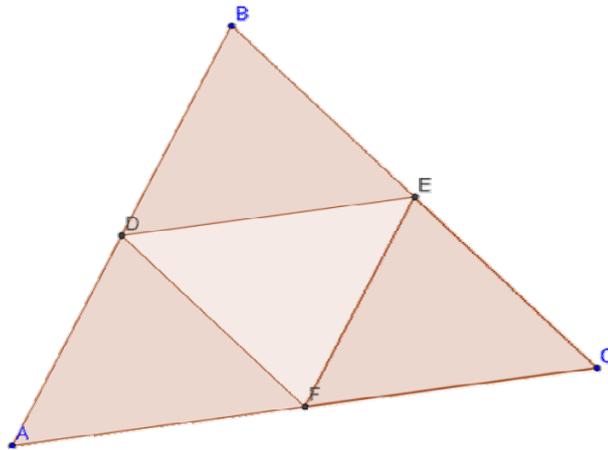
- a) Construir un rombo ABCD.
- b) Construir un romboide ABCD con $AB = BC$ y $CD = DA$.

Una vez hechas las construcciones, mover los vértices libres y verificar que se sigan cumpliendo siempre las propiedades pedidas del cuadrilátero

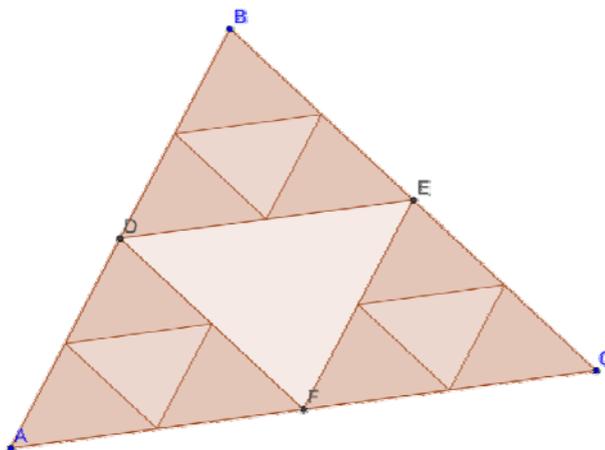
Fractales

7) Triángulo de Sierpinski

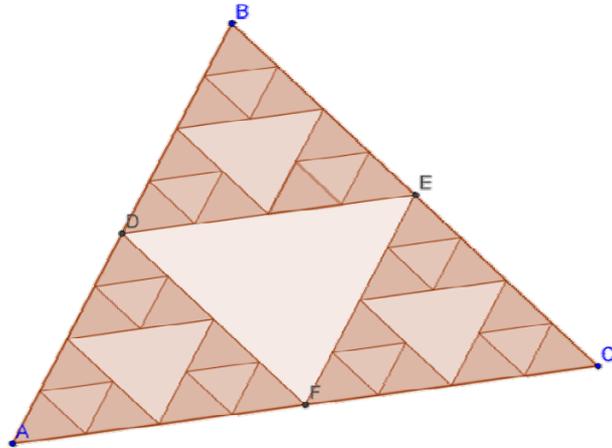
- Construir un triángulo ABC.
- Marcar los puntos medios D, E y F de los lados del triángulo AB, BC y CA respectivamente.
- Construir los triángulos ADF, DBE y FEC.



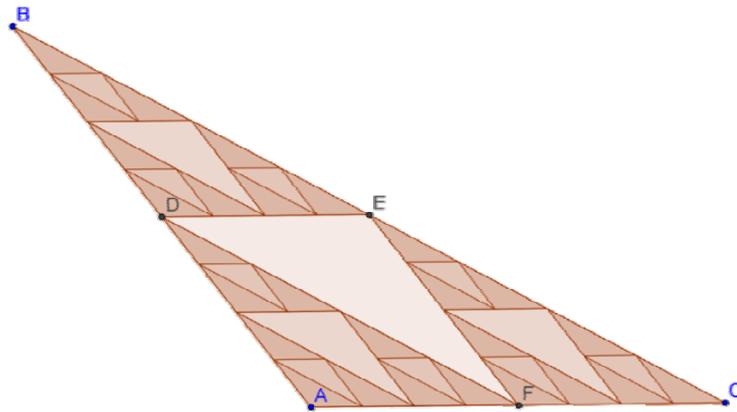
- Para repetir esta construcción, utilizamos la opción *Creación de herramienta nueva* en el menú *Herramientas*.
- Seleccionar como *Objeto de entrada* el triángulo ABC y como objeto de salida los triángulos ADF, DBE y FEC.
- Concluir la creación de la herramienta.
- Aparace un nuevo botón en la barra de botones.
- Seleccionar ese botón y aplicarlo a los triángulos ADF, DBE y FEC.



i) Repetir el procedimiento con todos los nuevos triángulos.

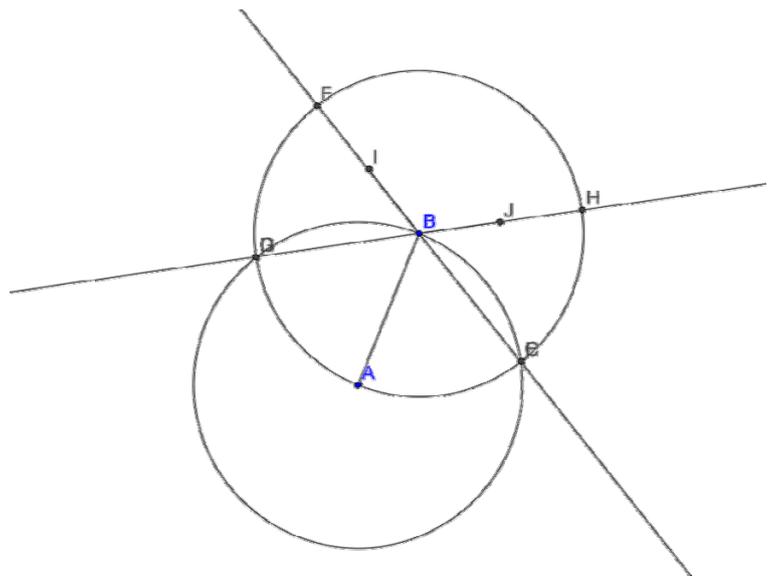


j) Mover los vértices del triángulo ABC.



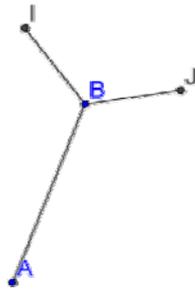
8) Árbol fractal

- a) Construimos primero un segmento AB, que será el tronco del árbol.
- b) Ahora construimos dos ramas:
 - i) Trazá las circunferencias con centro en cada vértice que pasen por el otro vértice.
 - ii) Marcá las intersecciones y trazá las rectas que unen esos puntos de intersección con el vértice B.
 - iii) Los ángulos que forman esas rectas con el segmento AB miden 60° .
 - iv) Marcá los puntos de intersección de esas rectas con la circunferencia de centro B.
 - v) Tomá los puntos medios I y J de BC y BD respectivamente



vi) Trazá los segmentos BI y BJ.

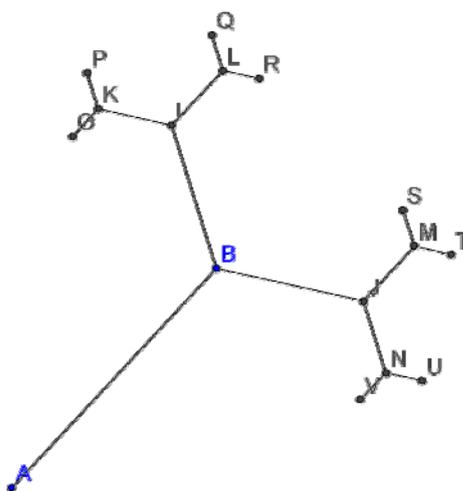
vii) Ocultá todos los objetos auxiliares (desde el listado de objetos), dejando visibles únicamente los segmentos AB, BI y BJ.



AB es el tronco y BI y BJ son las primeras ramas.

La idea ahora es hacer lo mismo con BI y BJ. Es decir, pensar que BI y BJ son los troncos y construir las ramas que salen de estos troncos. Para esto, construimos una nueva herramienta.

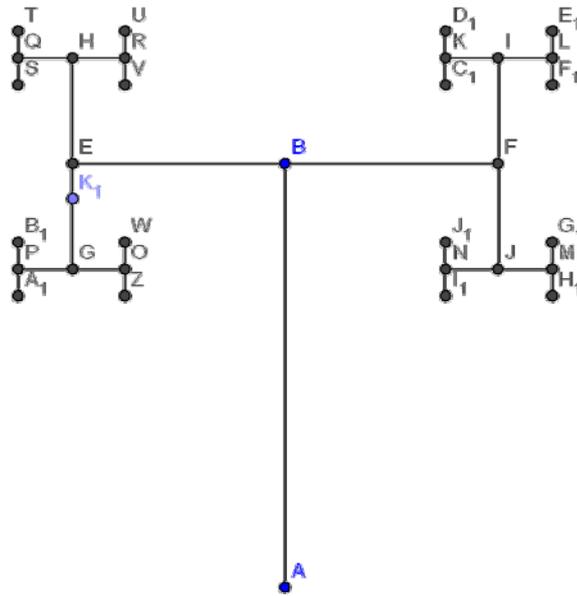
- c) Seleccionar la opción *Creación de Herramienta Nueva*.
- d) Seleccionar como objetos de entrada primero el punto A y luego el punto B. (Es importante el orden en que ingresamos los puntos.)
- e) Seleccionar como objetos de salida los puntos I y J y los segmentos BI y BJ. (En este caso, no importa el orden en que los seleccionemos.)
- f) Concluir la herramienta.
- g) Seleccionar el nuevo botón, y aplicar la herramienta a los puntos B e I. Deben aparecer dos nuevas ramas.
- h) Aplicar la herramienta a los puntos B y J.
- i) Aplicar la herramienta a las 4 nuevas ramas.



j) Mover los puntos A y B y observar cómo se mueve el fractal.

9) Actividades

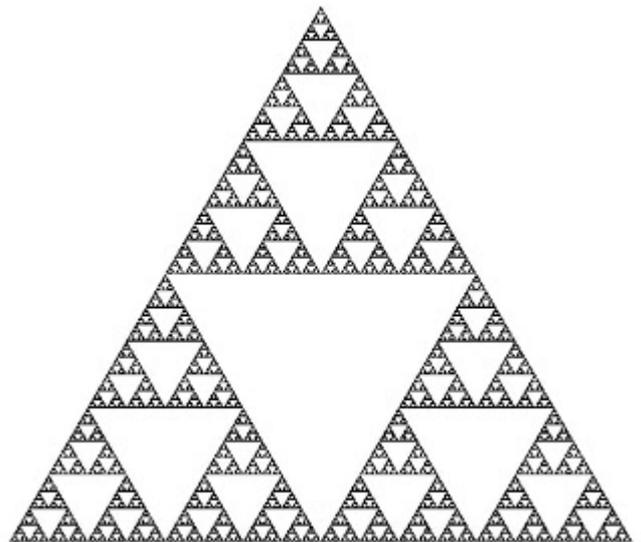
Realizar el fractal de la figura.



¿Qué son los fractales?

La principal característica de nuestra figura es la "auto-semejanza". Si miramos cualquiera de las figuras que construimos, veremos que cada parte es semejante a la figura total. Por ejemplo, la figura que se forma en cada triángulito del triángulo de Sierpinski es semejante a la figura total (si repetimos el procedimiento que vimos infinitas veces).

Los fractales aparecen en la naturaleza, y estudiar estas estructuras nos permite entender mejor cómo se generan estas formas y conocer sus propiedades.



Fractales en la naturaleza

Delta de un río



Brócoli Romanesco



