

Resolución de Problemas Matemáticos en GeoGebra



William Poveda
Escuela de Matemática
Universidad de Costa Rica

Las tecnologías digitales generan una gran variedad de escenarios de aprendizaje en línea y potencian nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

Resolución de Problemas

Un aspecto central en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes es la adquisición de estrategias, recursos y una disposición para involucrarse en actividades que reflejen la práctica o actividad matemática, es decir, identificar y contrastar diversas maneras de representar y explorar un problema, formular conjeturas y justificarlas, extender las condiciones iniciales del problema, y plantear nuevos problemas (Schoenfeld, 1985).

Beneficios de usar GeoGebra en el proceso de resolución de problemas:

1. Facilita la representación dinámica de los objetos matemáticos involucrados en los problemas que les propusieron.
2. Permite explorar dinámicamente tales objetos y relaciones entre ellos.
3. Fomenta la formulación de conjeturas a partir de la información visual y empírica (medición de atributos tales como longitud de un segmento, perímetro o área de un polígono, entre otros).
4. Proporciona la posibilidad de establecer conexiones entre diversos contenidos matemáticos, por ejemplo el uso de argumentos geométricos y algebraicos en la justificación de conjeturas.

Resolución de Problemas

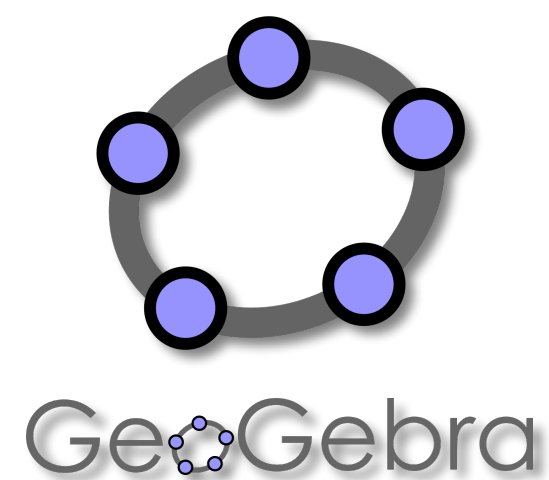
El uso de GeoGebra, favorece y promueve la curiosidad del estudiante en el proceso de resolución de un problema y le permite explorarlo en la búsqueda de diversos acercamientos hacia la solución.

Resolución de Problemas

En el proceso de resolución de problemas, se destaca:

1. La importancia de la formulación de preguntas.
2. La exploración de diferentes representaciones.
3. La búsqueda de patrones, invariantes y relaciones entre objetos matemáticos.
4. Presentación de argumentos.
5. La búsqueda de diversos métodos de solución.
6. Comunicación de resultados.
7. Formulación de nuevos problemas.

Resolución de problemas y uso de GeoGebra



Movimiento

Entender la tarea:

1. Identificar información relevante,
2. dar significado a los conceptos matemáticos involucrados en el modelo del problema.

Identificar de manera explícita las estrategias esenciales en la búsqueda de patrones o invariantes relacionadas con el comportamiento de objetos y sus atributos:

1. Casos particulares,
2. cuantificación de los atributos (áreas, perímetros, ángulos, longitud de segmentos, etc.) y
3. lugar geométrico.

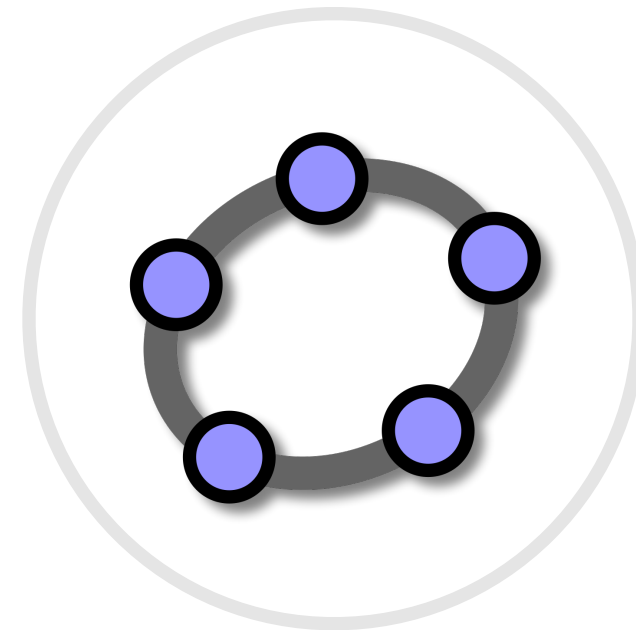
Conjetura

El objetivo es que al observar el movimiento de las figuras los participantes formulen algunas conjeturas que den cuenta del comportamiento de las propiedades de los objetos involucrados y las relaciones entre ellos. Inicialmente, la validación de una conjetura se basa en argumentos empíricos o visuales.

Justificación

La validación de toda conjetura formulada debe transitar desde el uso de argumentos empíricos o visuales hasta la presentación de conceptos o relaciones matemáticas a través de procedimientos algebraicos o geométricos.

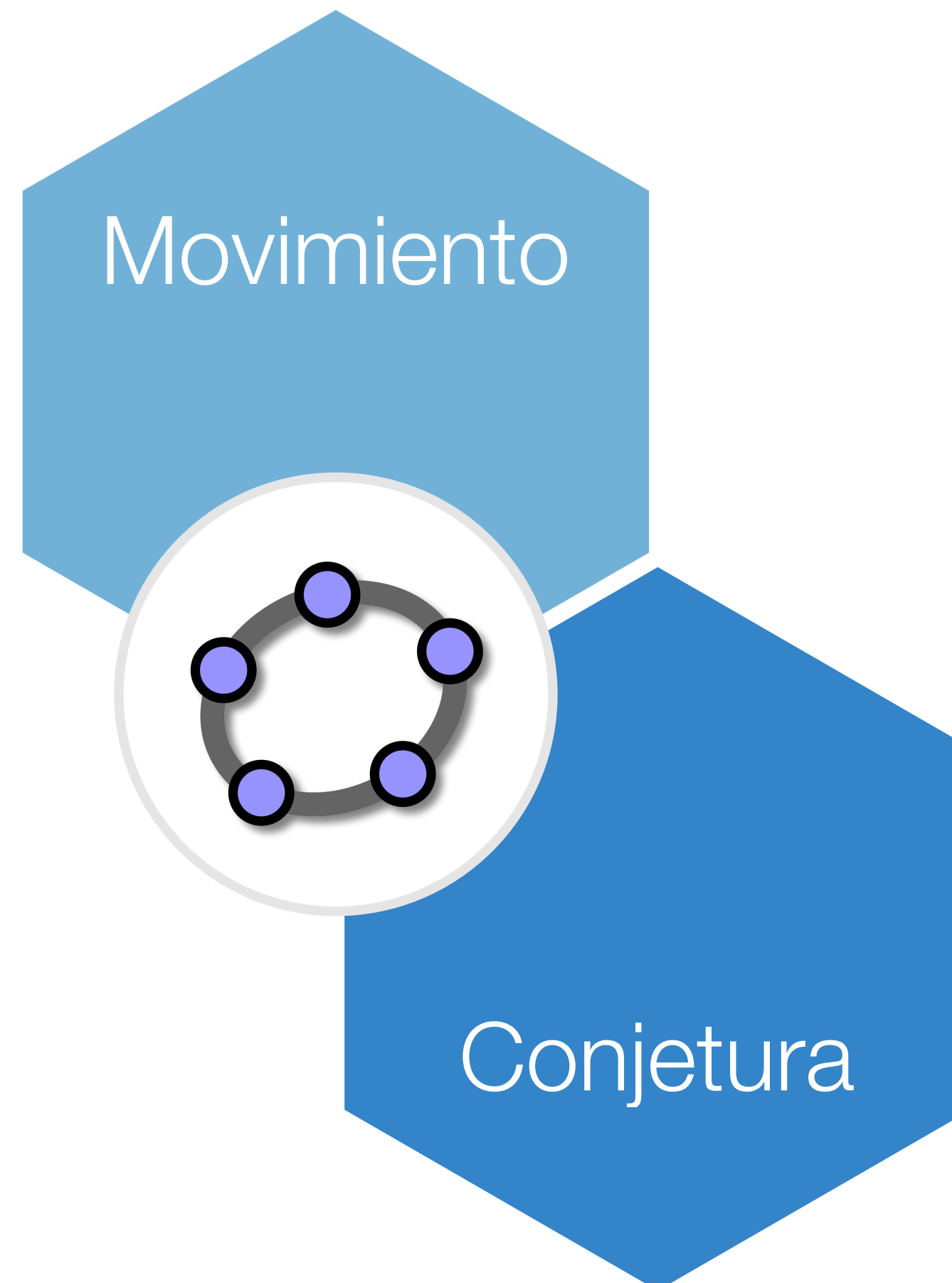
Resolución de problemas y uso de GeoGebra



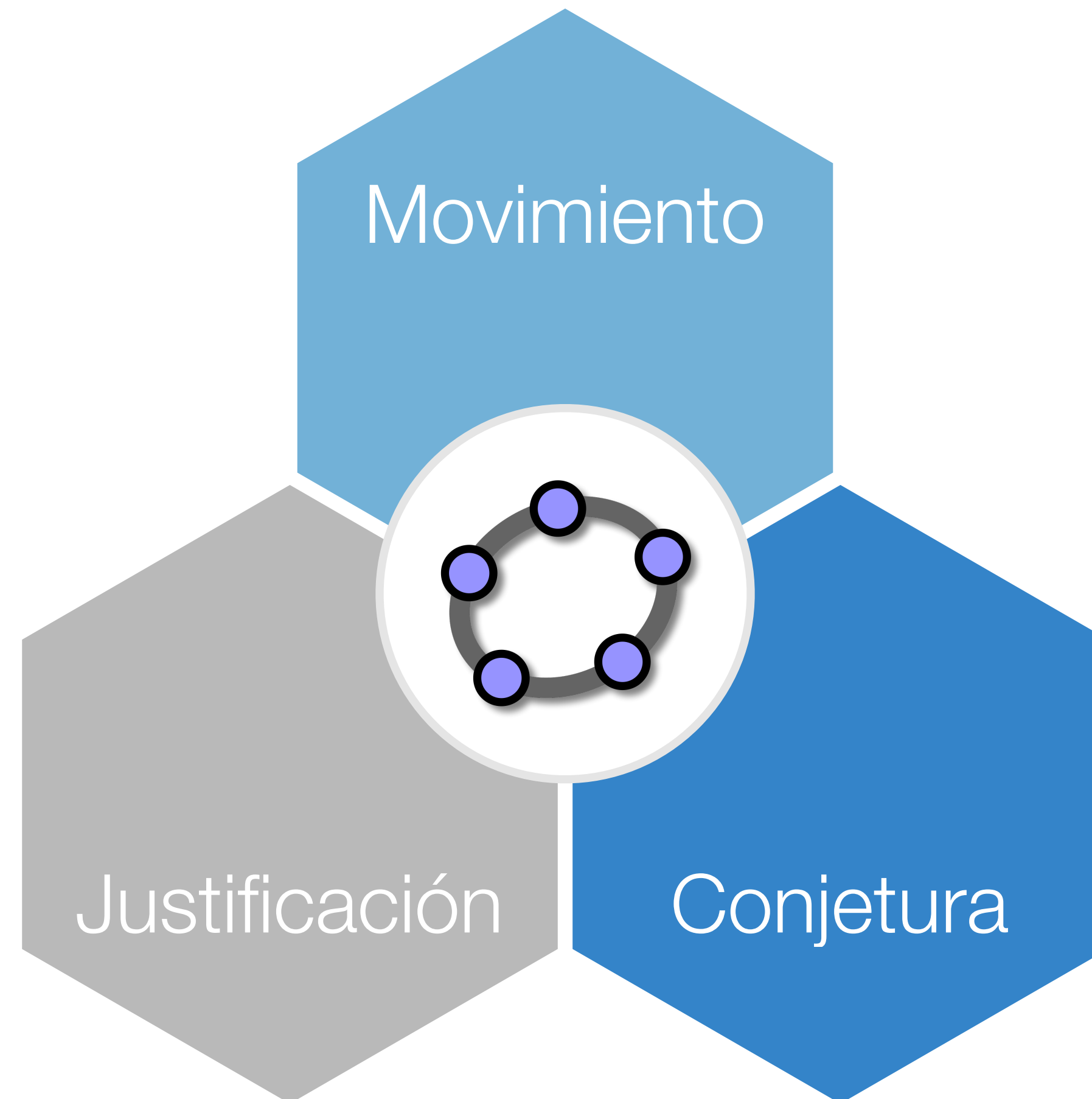
Resolución de problemas y uso de tecnologías digitales



Resolución de problemas y uso de tecnologías digitales



Resolución de problemas y uso GeoGebra



Problema 1

Exploración y Solución

Dos granjeros desean sembrar un terreno que tiene forma de un cuadrado. ¿Cómo dividir el terreno para que cada granjero siembre exactamente la misma área? ¿existen varias formas de hacer esa división?

Problema 1. Extensión

- ¿Si no es cuadrado?
- ¿Si es rectángulo, rombo, etc.?
- ¿Si es cualquier cuadrilátero?
- ¿Polígono regular de n lados?
- ¿Polígono irregular?

Teorema de Varignon

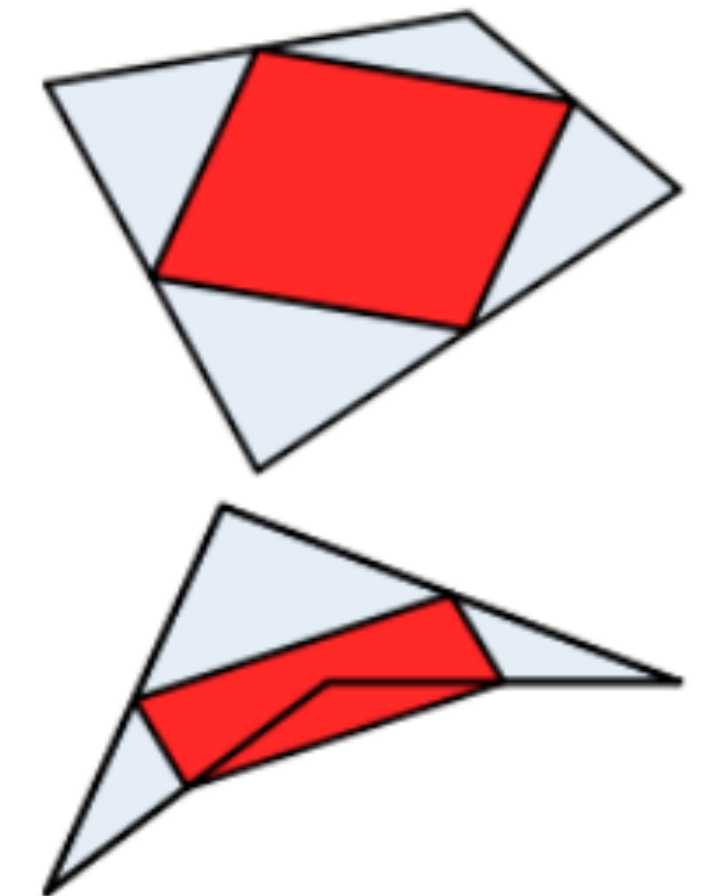
Para el resultado sobre momentos de un sistema de fuerzas, véase *Teorema de Varignon (mecánica)*.

El **teorema de Varignon** es un resultado de **geometría euclidiana** debido al geómetra francés **Pierre Varignon**, publicado en 1731, y que establece:

En cualquier cuadrilátero, los puntos medios de los lados forman un paralelogramo cuya área es la mitad de la del cuadrilátero original

Al **paralelogramo** descrito en el teorema se le conoce como **paralelogramo de Varignon**.

Teorema de Varignon



Los puntos medios de cualquier cuadrilátero forman un paralelogramo.

Problema 2. Mediatriz como lugar geométrico

Construya un segmento AB , su punto medio M , la recta n perpendicular a AB que pasa por M , el punto C sobre la mediatriz

Al mover el punto C sobre la recta n se genera una familia de triángulos

¿Qué propiedades cumple cada uno de los triángulos ABC para las distintas posiciones del punto C ? (¿Por qué?)

Problema 2. Mediatriz como lugar geométrico

¿Se puede encontrar la posición exacta del punto C , sobre la recta n , de tal forma que $AB=AC$?

¿Cómo identificar la posición exacta del punto C para que el triángulo ABC sea equilátero sin depender de la precisión de la herramienta?

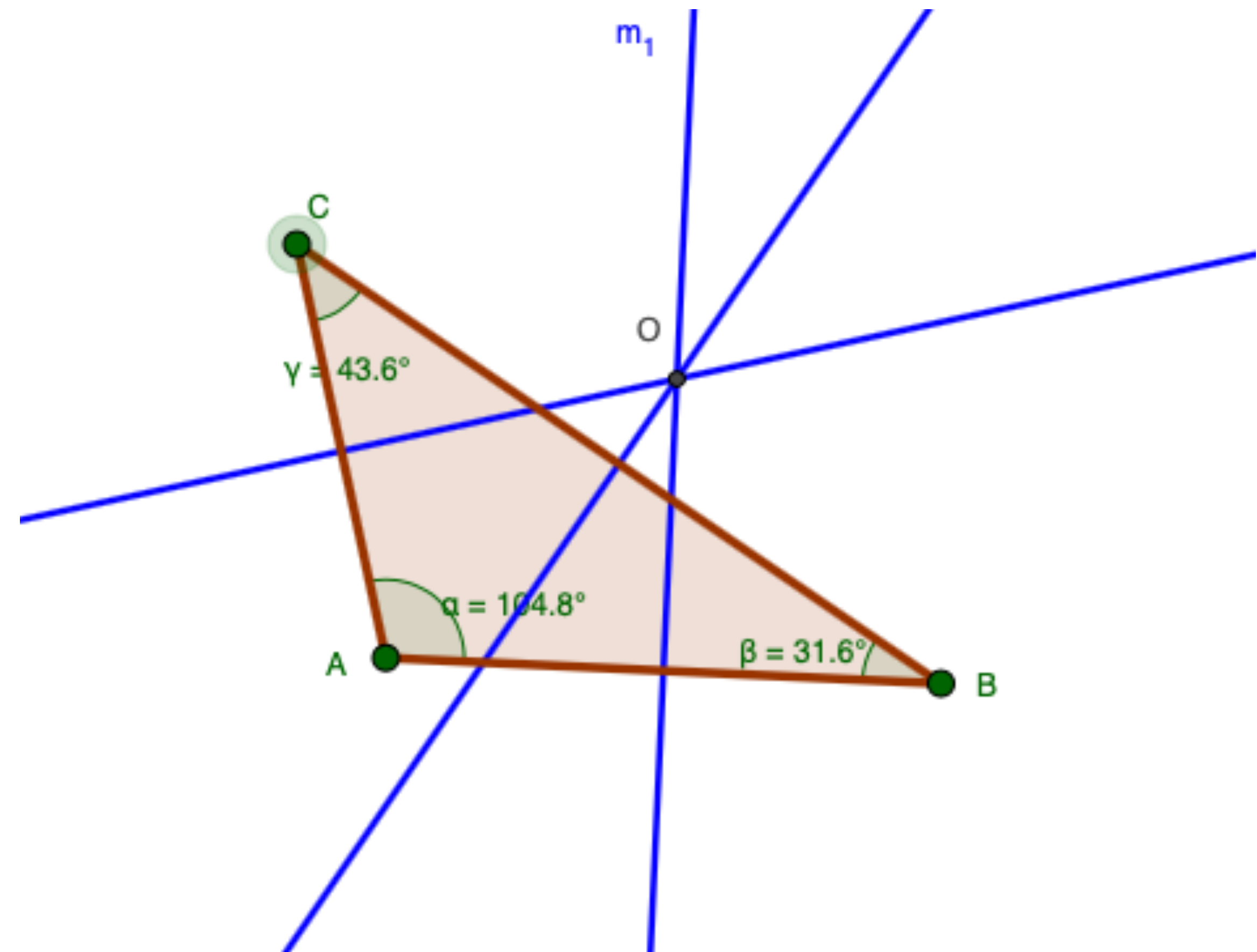
Problema 2. Mediatriz como lugar geométrico

¿Existe alguna posición para el punto C sobre la recta n donde el triángulo ABC sea rectángulo?

¿Cómo construir un triángulo rectángulo a partir de un segmento dado que representa su hipotenusa?

Problema 3. Rectas notables de un triángulo

Construir un triángulo ABC y sus mediatrices. ¿qué cambia? ¿Qué propiedades o patrones observas cuando mueves los puntos A , B ó C ?



Problema 3

Construir un triángulo ABC y sus alturas ¿Qué propiedades o patrones observas cuando mueves los puntos A , B ó C ?

Construir un triángulo ABC y sus baricentro ¿Qué propiedades o patrones observas cuando mueves los puntos A , B ó C ?

¿Es posible que dos bisectrices internas de un triángulo formen un ángulo recto?

Problema 4

De todos los rectángulos que tienen un perímetro fijo encontrar las dimensiones del que tiene el área máxima.

Otros problemas

Las soluciones las pueden enviar al correo william.poveda@ucr.ac.cr y luego se compartirán en las redes sociales

1. Dado cualquier triángulo ABC , ¿cuál es área del triángulo cuyos vértices son el baricentro G (o centroide), el ortocentro H y el circuncentro O de ABC ?
2. ¿Cómo construir una recta tangente a una circunferencia dada y que pase por el punto C que no pertenece a la circunferencia?