

# Geometría computacional

Análisis y diseño de algoritmos  
avanzados

Dra. Valentina Narváez Terán



Tecnológico  
de Monterrey

# Actividad grupal 4.2

1. Se te asigno al azar equipo (revísalo en carpeta de clase 22)  
Dalo de alta en Canvas (agrega solo a quienes si asistieron)
2. Reúnete con los compañeros de tu mismo equipo y trabajen en el problema que coincide con su número durante la primer hora de clase
3. En la segunda hora, reúnete en equipos nuevos, de 5 personas, reúnan los problemas en los que trabajaron y comiencen a resolver juntos el problema 6.
4. Al concluir esta actividad tendrás herramientas importantes para la situación problema

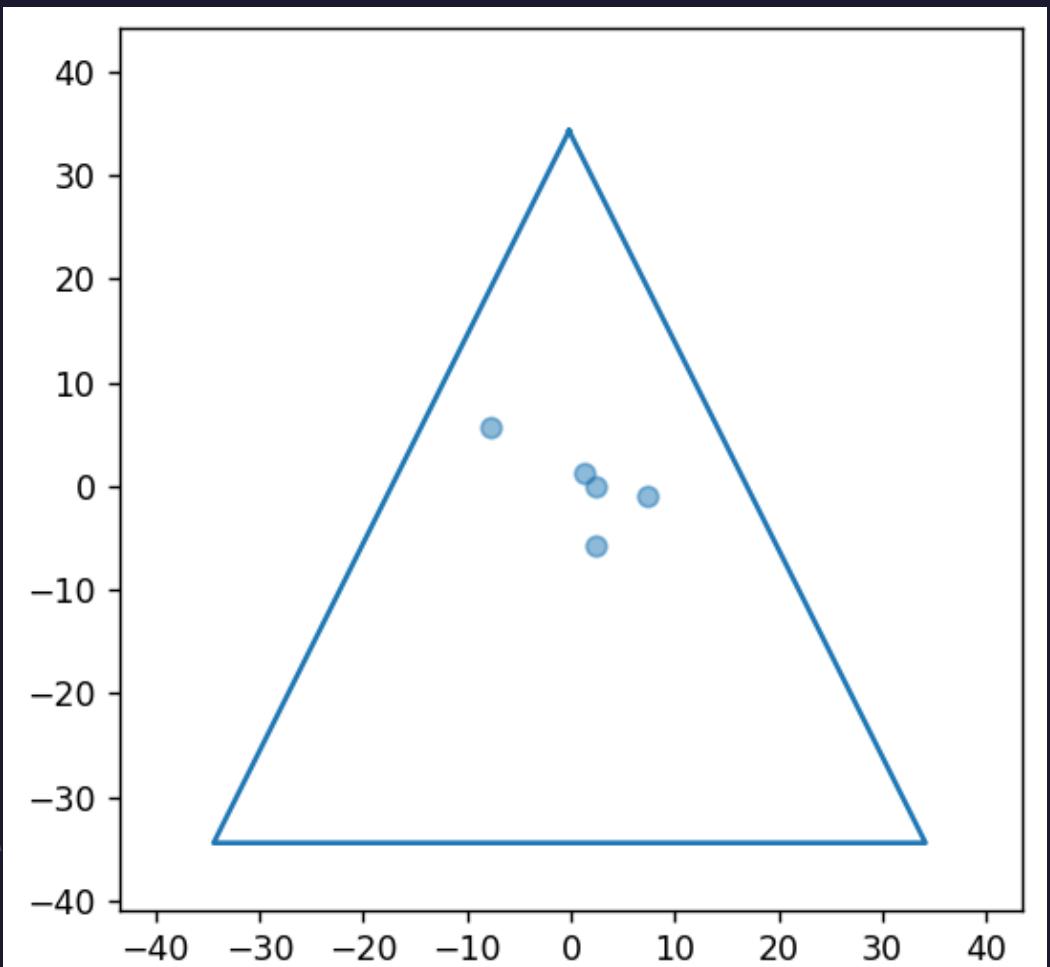
Revisa el Teams (clase 22) para encontrar archivos de puntos y clases de Python para representar puntos, segmentos y triángulos

# Problema 1: un triángulo y puntos

Dado un conjunto de puntos, con coordenadas  $x, y$

¿Cómo crearías un triángulo tal que todos los puntos se encuentren dentro?

Los puntos dados como entrada NO son parte de los vértices del triangulo

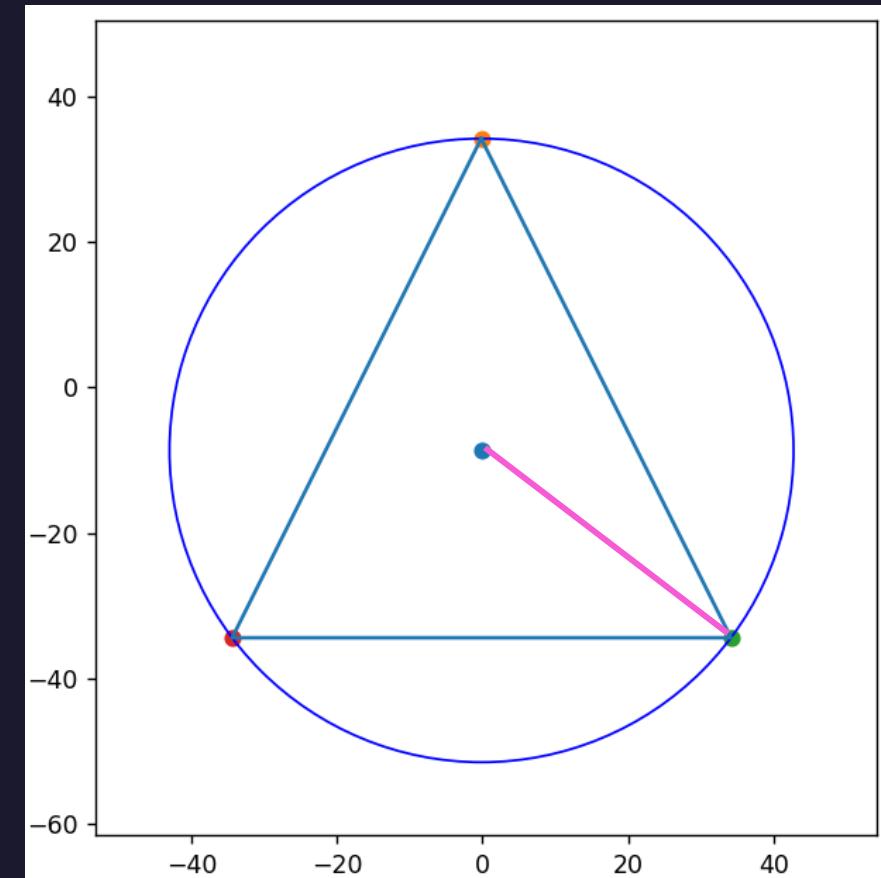


# Problema 2: la circunferencia circunscrita

Dados tres puntos

¿Cómo crearías un círculo tal que los tres puntos sean parte de su circunferencia?

Toma en cuenta que el centro del círculo podría quedar fuera del triángulo formado por los 3 puntos

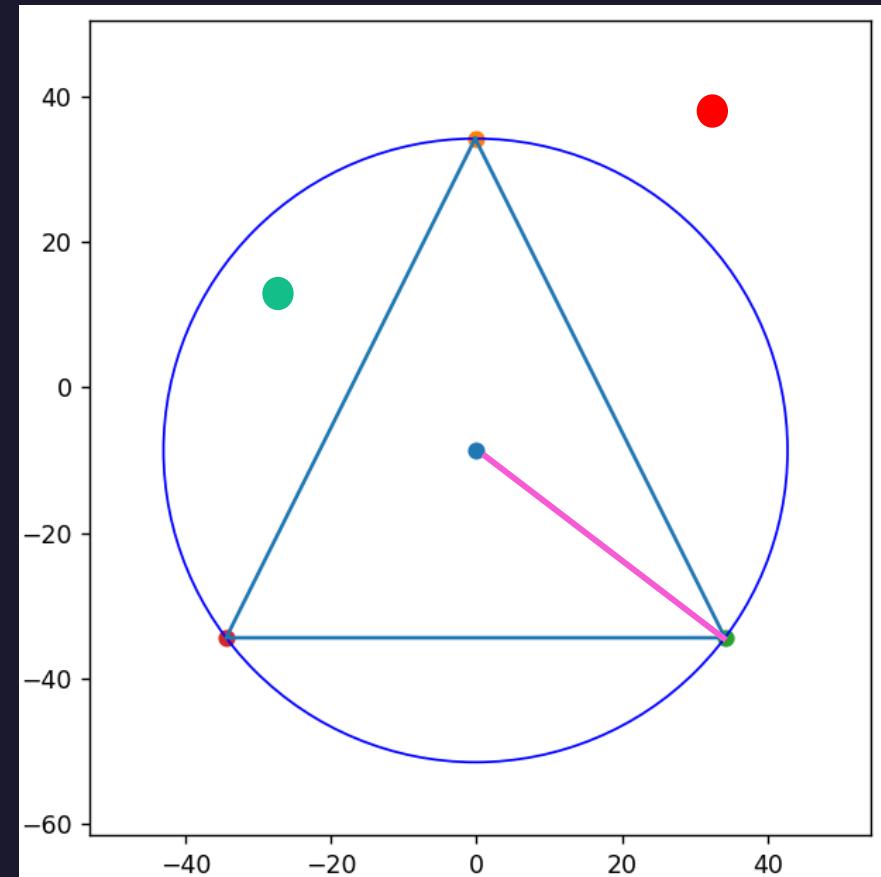


# Problema 3: puntos dentro de círculos

Dados varios triángulos, cada uno con su respectivo círculo (calculado en el problema 2) y un punto

¿Cómo crearías una lista de los triángulos cuyos círculos contienen al punto dado?

Ejemplo: el punto verde está en el círculo, el rojo no



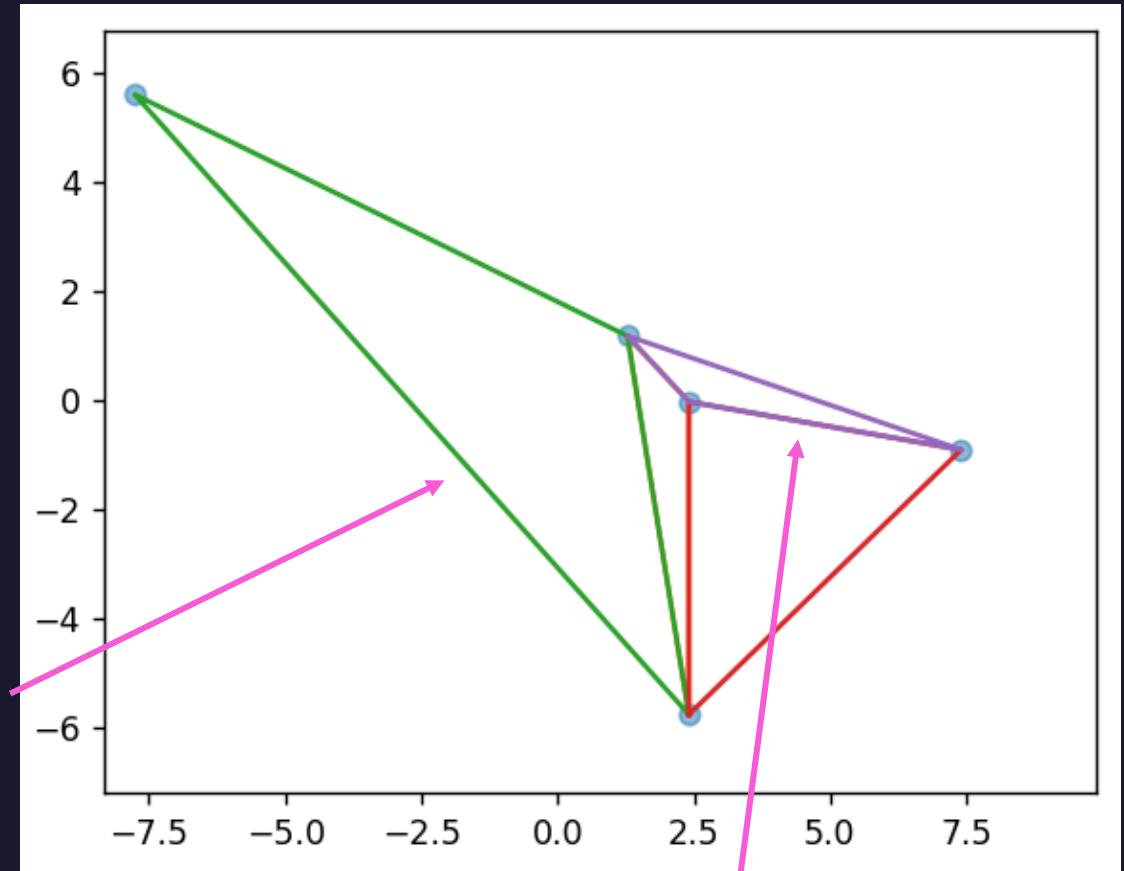
# Problema 4: lados no compartidos

Dados varios triángulos, cada uno formado por 3 segmentos...

¿Cómo identificarías cuales de sus segmentos NO son compartidos por otros triángulos?

Crea una lista de los segmentos que cumplan con era característica

Este lado no se comparte



Este si

# Problema 5: graficas

¿Cómo graficas los resultados?

Crea funciones que ayuden a visualizar los resultados fácilmente y guarden los resultados en imágenes .png o .jpg

Puedes usar funciones de matplotlib:

Para puntos: scatter

Líneas continuas: plot

Para círculos: circle, gca y add\_patch

Para ratio de las graficas y límites de los ejes

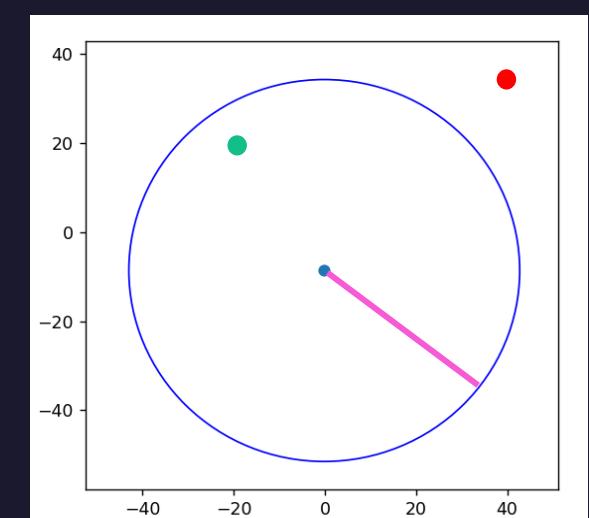
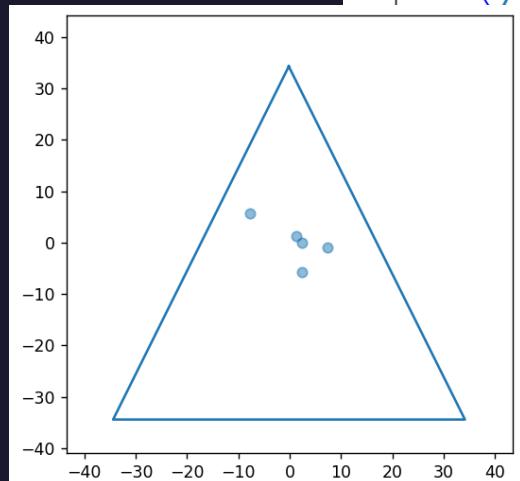
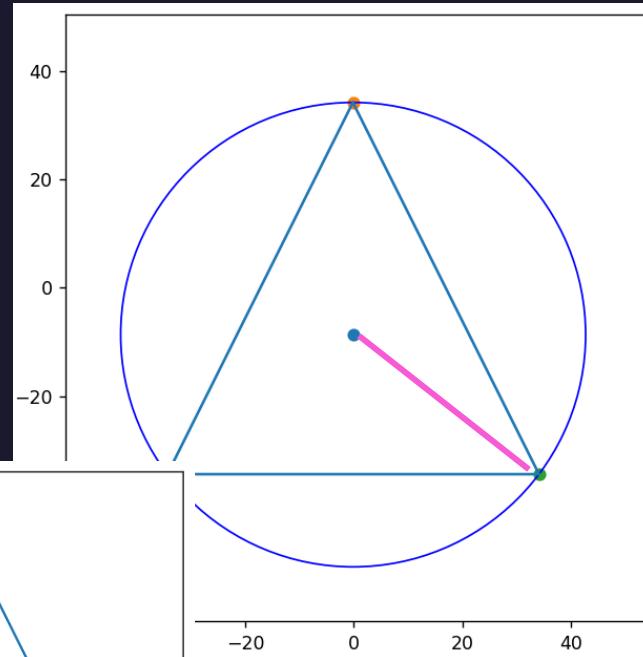
```
plt.axes().set_aspect('equal')
```

```
plt.ylim(-150, 150)
```

```
plt.xlim(-150, 150)
```

Para guardar:

```
savefig
```



# Problema 6: triangulación de Delaunay

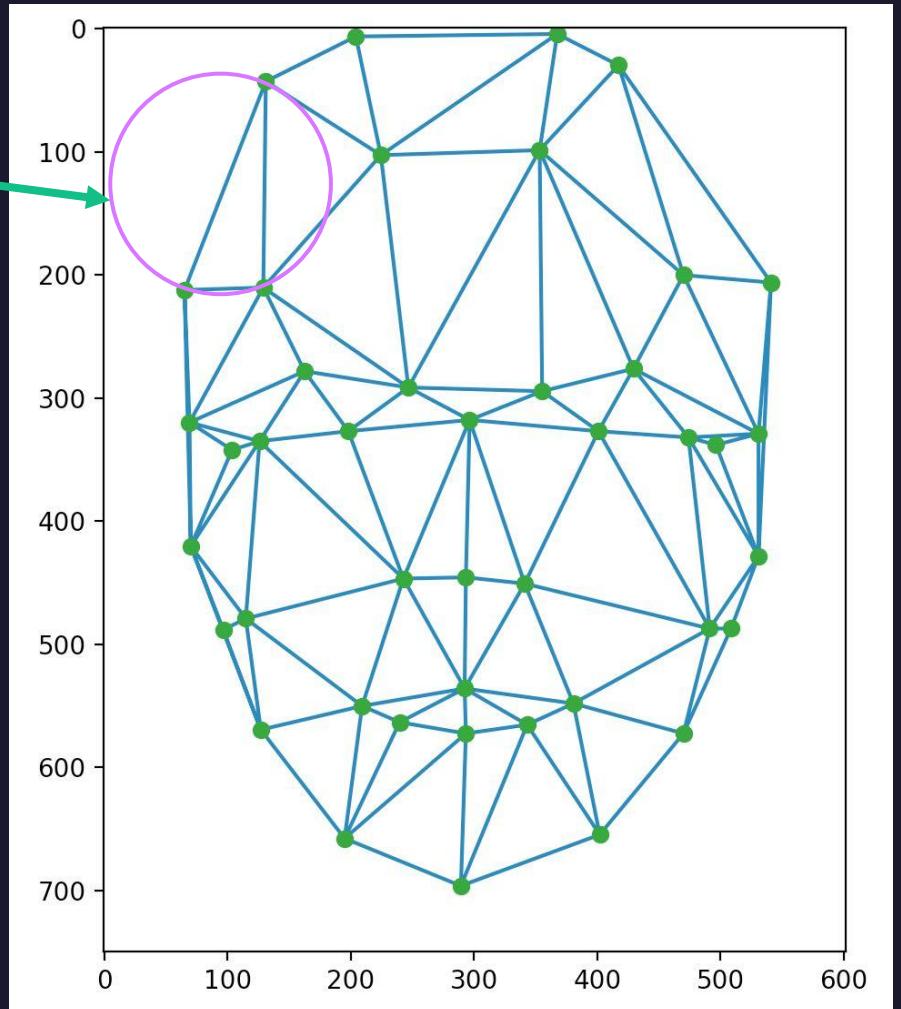
Dado un conjunto de puntos:

La **triangulación de Delaunay** es un conjunto de triángulos tal que la circunferencia circunscrita de cualquiera de ellos no contiene puntos

¿Cómo se calcula?

Con el algoritmo **Bowyer-Watson**, que usa las respuestas de los problemas anteriores

Esto se cumple para todos los triángulos



# Problema 6: triangulación de Delaunay

## El algoritmo Bowyer-Watson

*bigTriangle* = un triángulo que abarca todos los puntos

*T* = lista de triángulos, inicializada con solo *bigTriangle*

for cada punto *p*

*badTriangles* = lista de triángulos de *T* cuyo circulo contiene a *p*

*unicos* = lista de lados de triángulos en *badTriangles* que no se comparten  
    con otro triángulo de *badTriangles*

    Remueve todos los *badTriangles* de *T*

    for cada *lado* en *únicos*

*nuevoTri* = nuevo triángulo uniendo el punto *p* con los puntos de *lado*

        Agrega *nuevoTri* a la lista de triángulos *T*

Remueve de *T* los triángulos que incluyen algún vértice de *bigTriangle*

return *T* (esta lista de triángulos es el resultado)

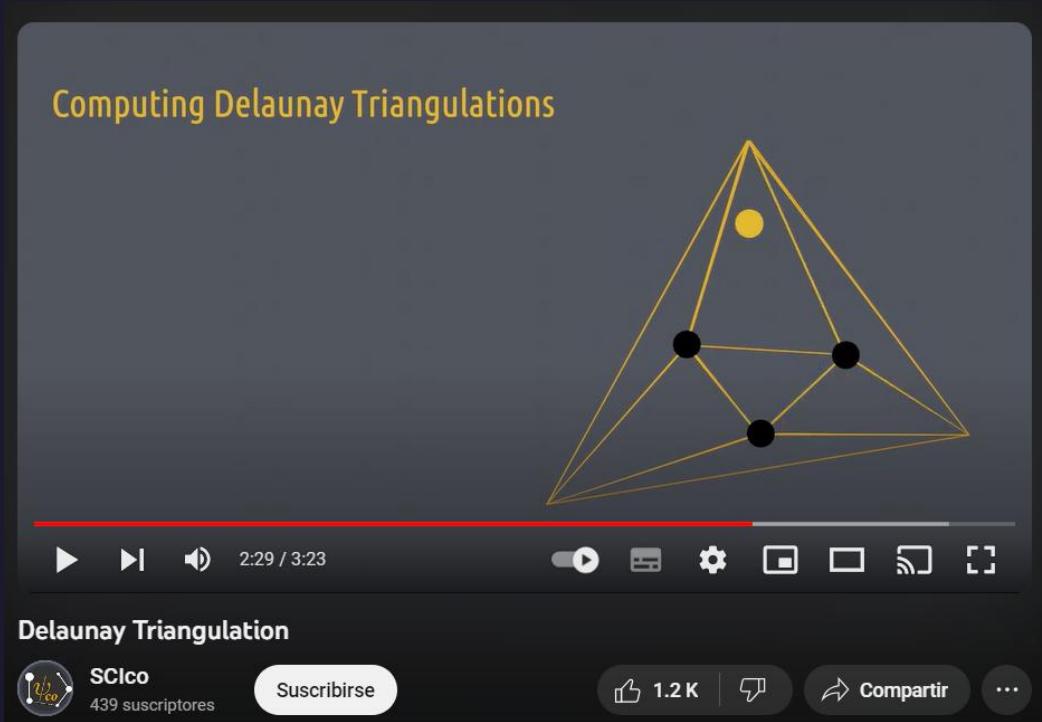
Problema 1

Problema 2 y 3

Problema 4

Problema 5: las gráficas,  
para visualizar resultados  
en cada paso

# Referencias con animaciones



[https://www.youtube.com/watch?v=GctAunEuHt4  
&ab\\_channel=SClco](https://www.youtube.com/watch?v=GctAunEuHt4&ab_channel=SClco)

# Para finalizar

- Sube a Canvas lo que conseguiste crear durante la primer hora de clase en la **Actividad de la sesión 21**
- Completa la **Actividad 4.2** en equipo con personas que trabajaron en problemas distintos al tuyo.