GEOMETRIA

COMPUTACIONAL

DIAGRAMA DE VORONOI

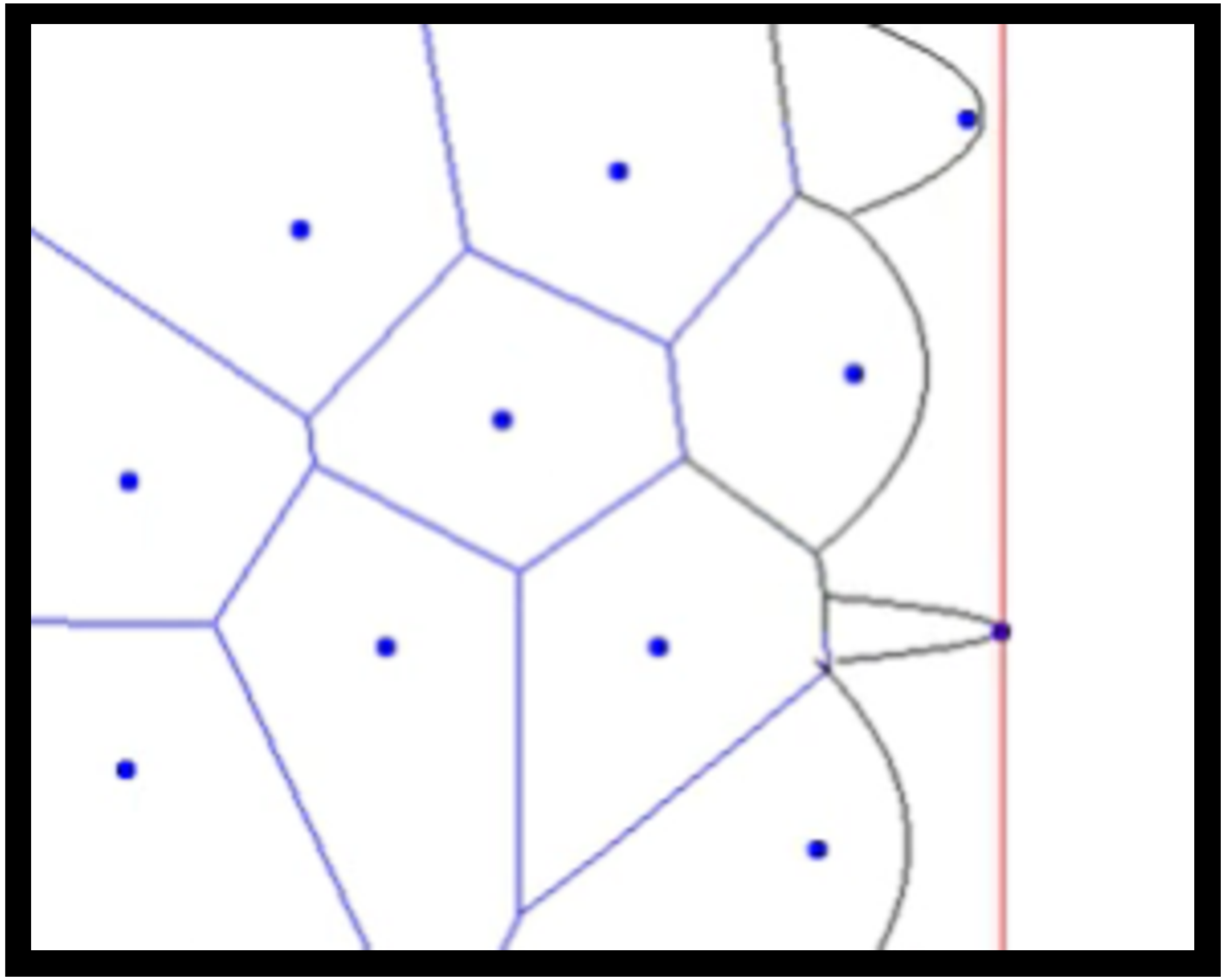
CONCEPTO

Es una particion del plano en regiones.

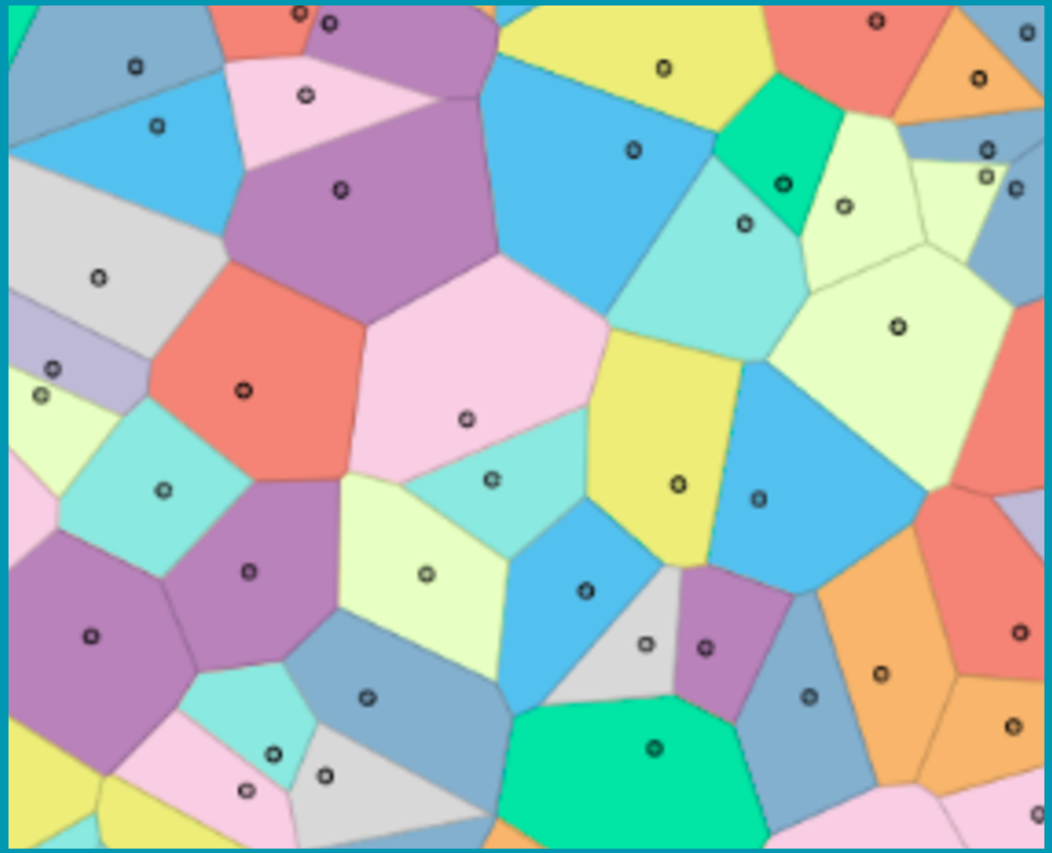
Cada region esta compuesta por los otros puntos que esten mas cerca.

Divide el espacio en zonas de influencia de cada punto

Ejemplo visual



PROPIEDADES



- **Particion del plano**

  Cada region es un poligono convexo
- **Fronteras equidistantes**

  Las aristas del diagrama son los puntos que estan a la misma distancia de al menos dos sitios
- **Vertices**

  Los vertices son puntos de cruces entre fronteras
- **Triangulacion de Delaunay**

  Se conectan los sitios cuyos poligonos son vecinos
- **Conexion con grafos**

  Un diagrama de voronoi se puede representar en un plano donde podemos utilizar distintos algotirmos
- **Algoritmos tipicos**
- **Propiedad de proximidad**

  Existe un vecino si y solo si comparten una frontera
- **Convexividad local**

  Cada celda en un poligono convexo

APLICACIONES REALES

Geografia y urbanismo

Mapas de coberturas de hospitales, escuelas, estaciones de policia

Agricultura

Propone un sistema de gestión integral para controlar todo el ciclo del cultivo y programar el trabajo de las máquinas

Videojuegos y graficos

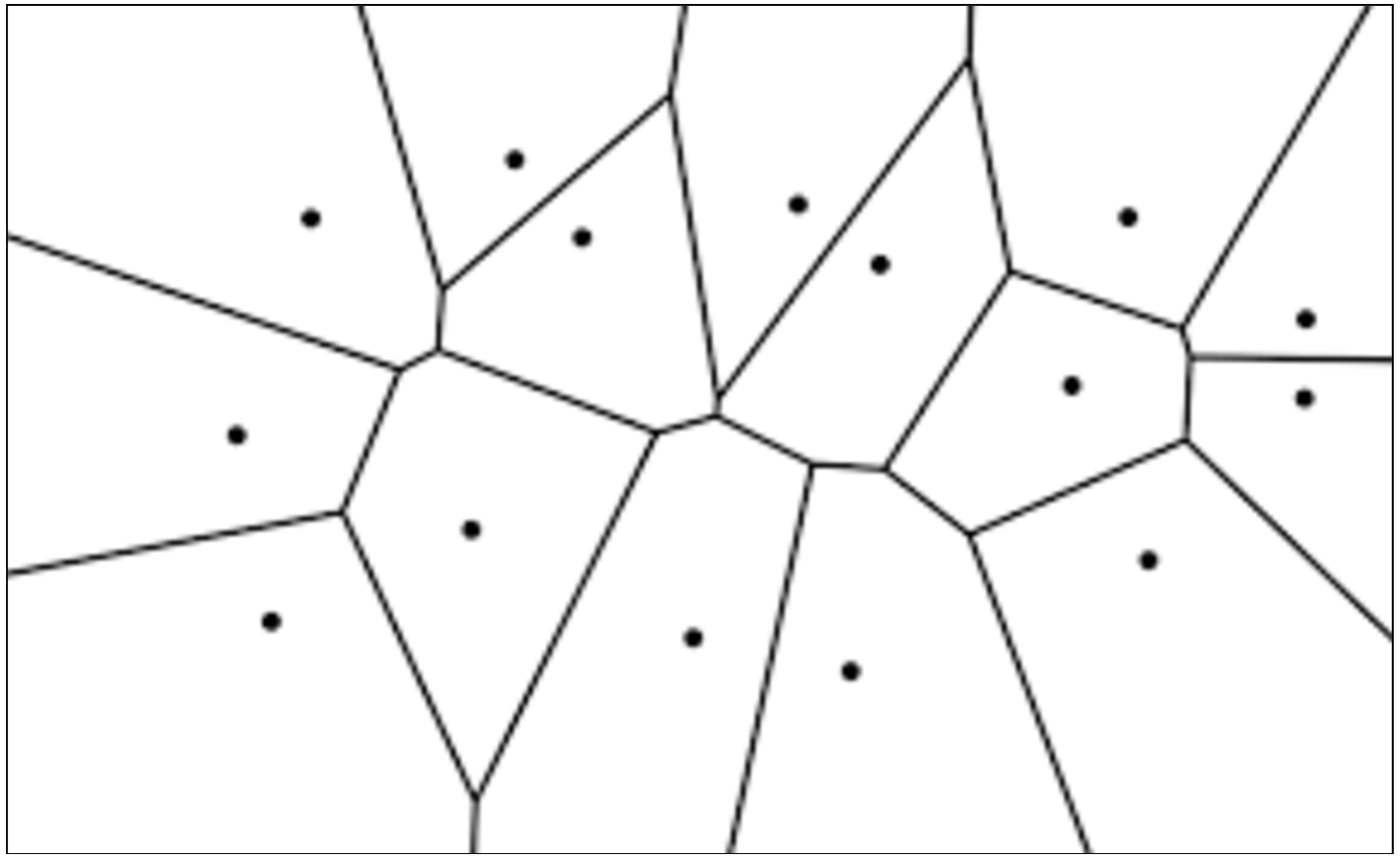
Generación de mapas y territorios automáticos

ALGORITMOS TIPICOS

FORTUNE

El algoritmo de Fortune es un algoritmo de línea de barrido para generar un diagrama de Voronoi a partir de un conjunto de puntos en un plano.

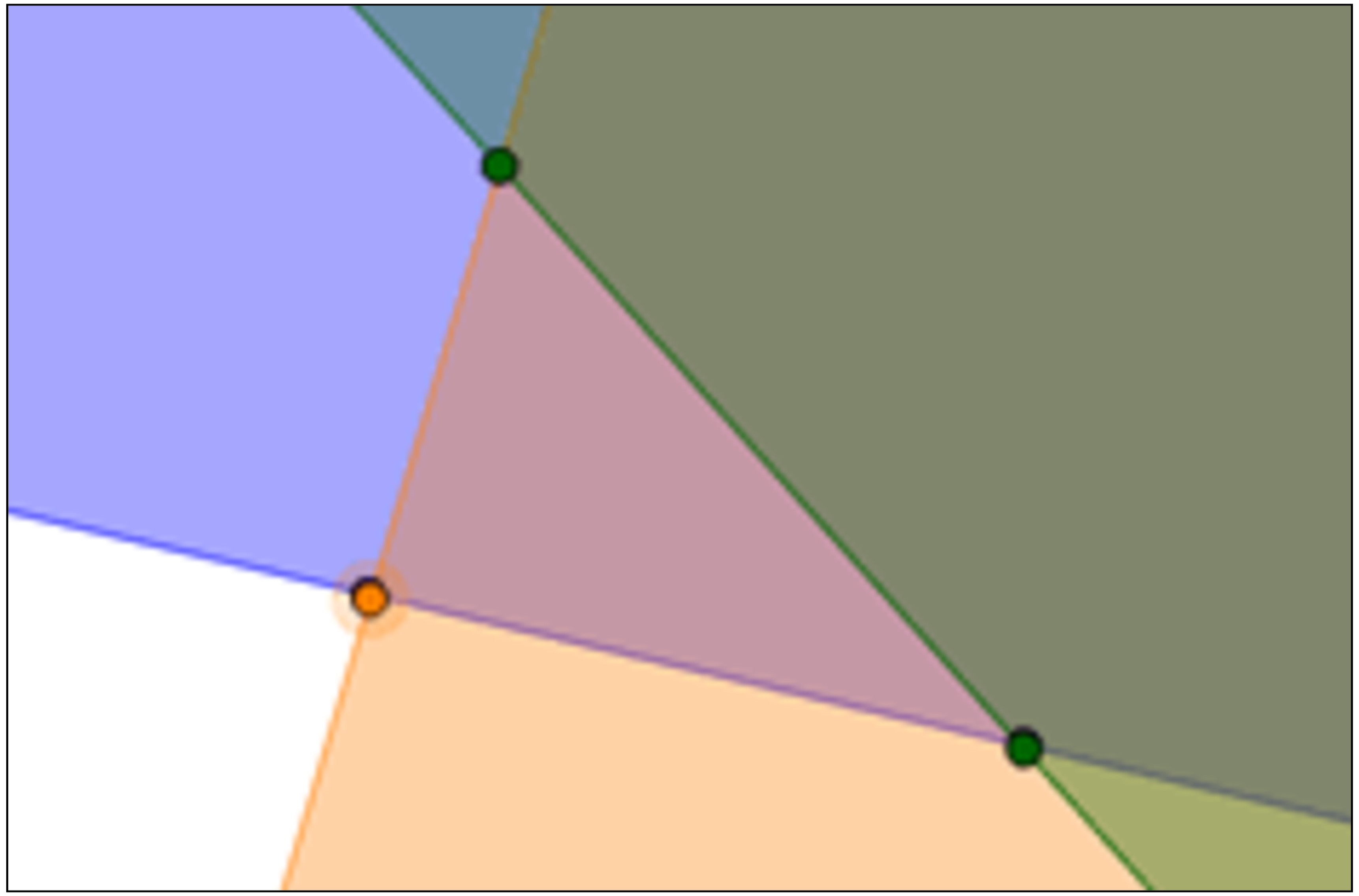
Complejidad de tiempo O (n log n)
Complejidad de espacio O(n).



INTERSECCION DE SEMI-PLANOS

cada celda se obtiene como la intersección de semiplanos definidos por las mediatrices entre un punto y los demás.

- Tiempo: O(n^2)
- Espacio: O(n^2)



TRIANGULACION DE DELAUNAY

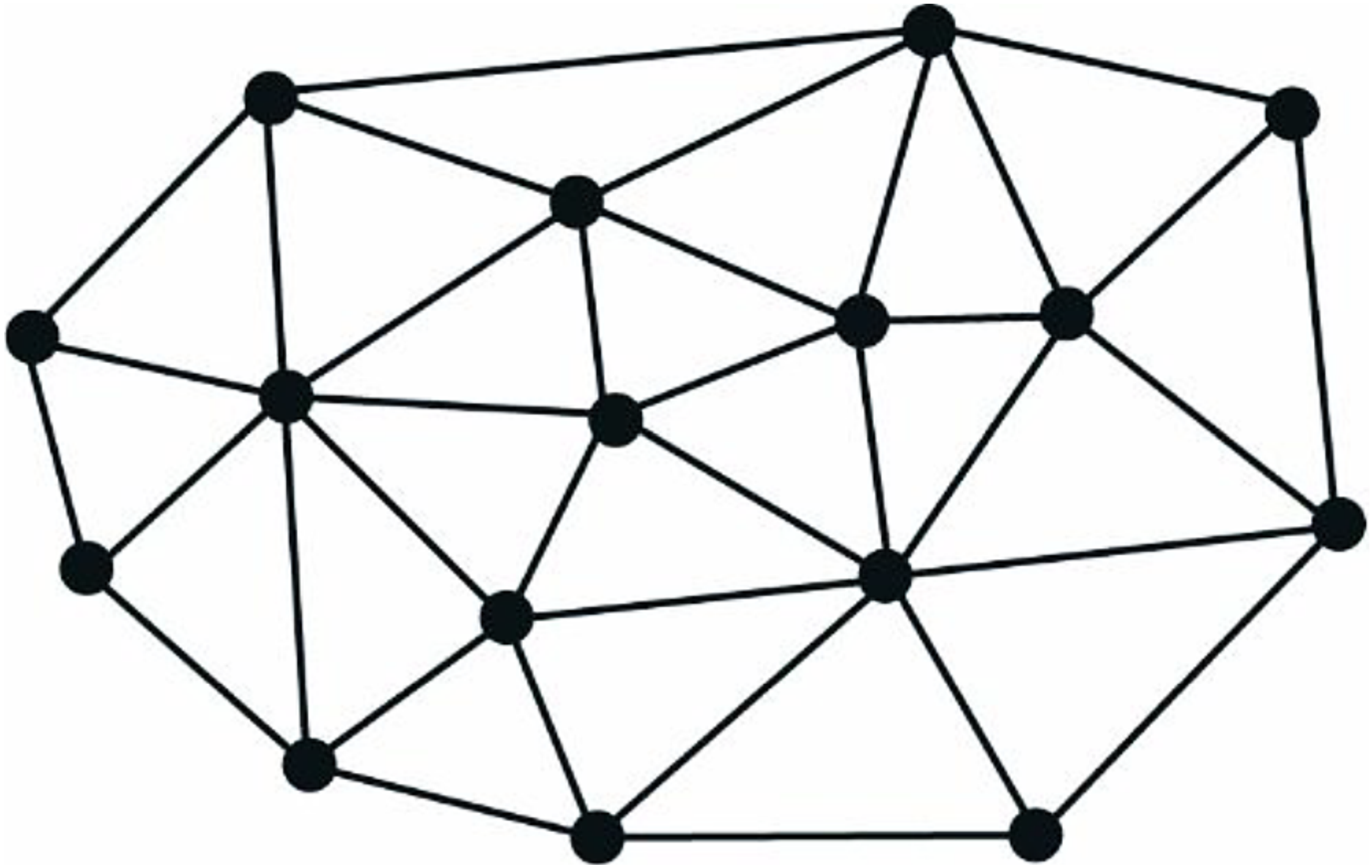
CONCEPTO

Es una red de triángulos conectados que cumple esa regla.

Ningún triángulo tiene otros puntos dentro de su circunferencia.

Genera triángulos lo más equilibrados posible.

Ejemplo visual



PROPIEDADES

- Es dual del diagrama de Voronoi
- Maximiza el ángulo minimo de todos los triángulos: La triangulación de Delaunay evita triángulos con ángulos muy pequeños, lo que la hace más estable y uniforme.
- minimiza la posibilidad de errroes numéricos en simulaciones o graficos.
- Puede construirse en O(n log n) usando algoritmos eficientes.

Aplicaciones reales:

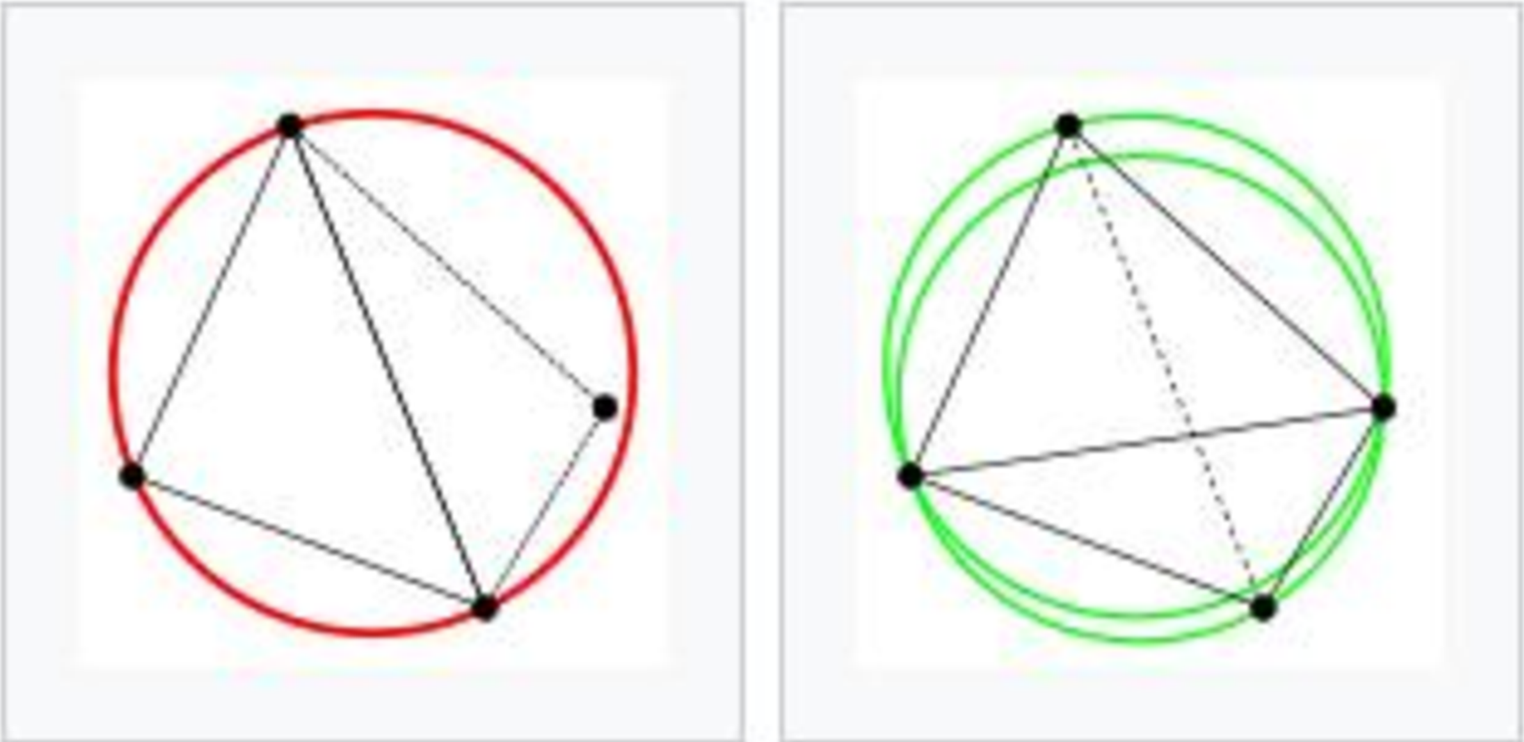
- Google Maps y aplicaciones de mapas
- impresiones
- videojuegos

ALGORITMOS TIPICOS

GIRO DE ARISTAS

Corrige una triangulación existente cambiando diagonales para cumplir la condición de Delaunay.

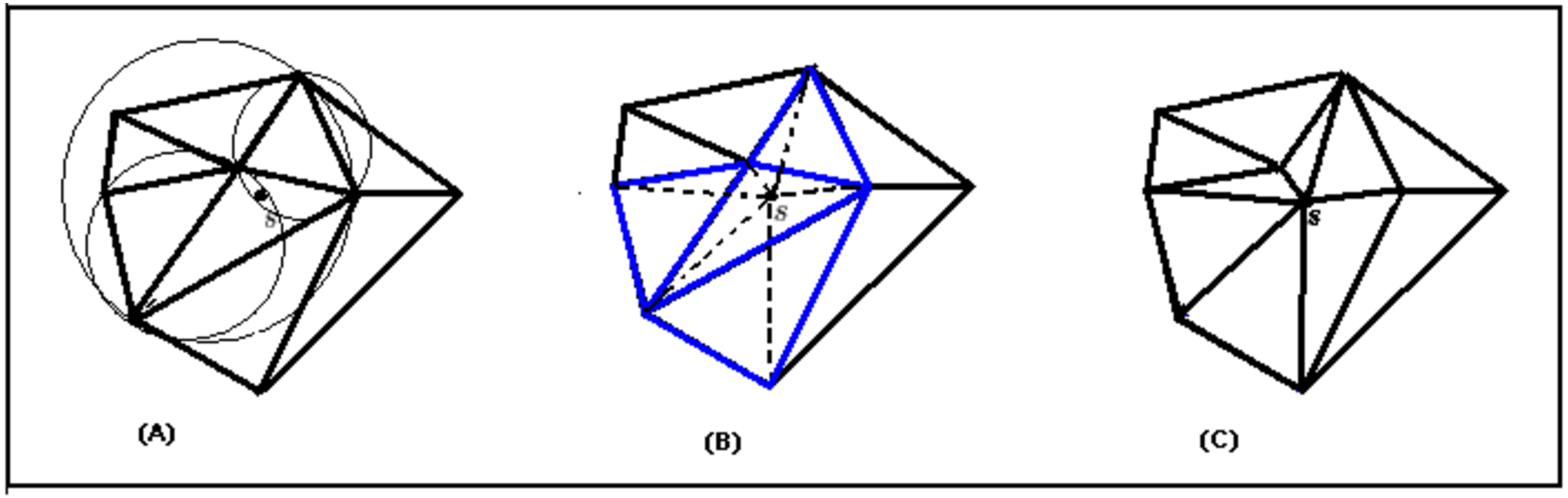
- Tiempo: $O(n^{2})$ en el peor caso, promedio O(n log n)
- Espacio: O(n)



BOWYER-WATSON

Inserta puntos uno a uno, eliminando triángulos “invadidos” y formando nuevos triángulos para mantener Delaunay.

- Tiempo: Promedio O(n log n) peor caso O(n^2)
- Espacio: O(n)



MUCHAS GRACIAS

ABRIL OCAMPO
RUBI SOLIS
TIAGO ROLDAN