

ABC, 24 de Abril de 2017
CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas
Clara Grima

Esta estructura que sirve para diferenciar el espacio en regiones puede aplicarse al fútbol, al diagnóstico de tumores o para evitar las colisiones de barcos en la costa. Dicen que es tan fácil que hasta un niño de tres años puede entenderlo



El diagrama de Voronoi divide un plano en regiones - Fotolia

Seguramente han oído hablar alguna vez de la eterna cuestión de si las **matemáticas** se

inventan o se descubren; si están ahí esperando ser descubiertas o si son una construcción del pensamiento humano que después, casualmente, permiten describir con detalle casi cualquier fenómeno natural. No se asusten, no vamos a entrar a esta hora en una discusión de tanto calado porque no es, ni mucho menos, el objetivo de este rincón que la

[Real Sociedad Matemática Española](#)

tiene en este medio. Lo que sí pretendemos en esta ocasión es mostrarles un ejemplo en el que las matemáticas son descubiertas porque están escondidas en el concepto natural de proximidad y/o pertenencia:

el diagrama de Voronoi

Ahora es cuando nuestro «profe» hablaba del

[máximo común divisor](#)

de dos números y explicaba que las baldosas cuadradas de lado igual a 45 cm eran las más grandes que permitían resolver el problema. Pura magia.

El **diagrama de Voronoi** (que debe su nombre al matemático ruso **Georgy Voronoi**) es una estructura tan sencilla e intuitiva que hasta un niño de tres años puede entenderla. ¡Que me traigan a un niño de tres años! No pude evitar el guiño a Groucho, lo siento. Efectivamente, hace unos años me tocó ir a la clase de mi hijo (de niños de tres años) a explicar a qué me dedicaba en mi trabajo y, como era joven y audaz, me vine arriba y decidí explicarles qué era un diagrama de Voronoi a estos chicos curiosos e inquietos.

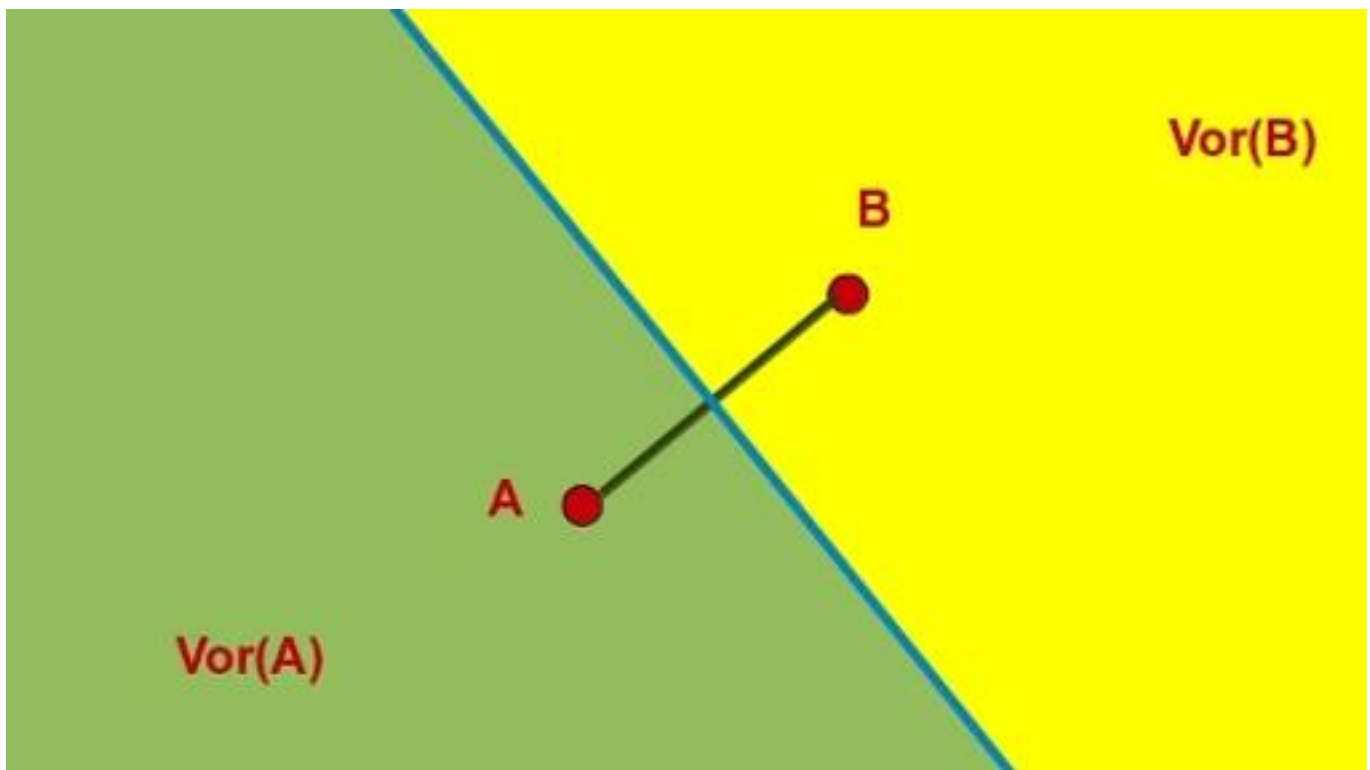
Pero, antes de contarles la batallita en el cole de mi hijo, ¿qué es el diagrama de Voronoi? Vamos a definirlo en dos dimensiones, en el plano. Pero se puede estudiar en cualquier dimensión.

El diagrama de Voronoi de un conjunto de puntos en el plano es la división de dicho plano en regiones, de tal forma, que a cada punto le asigna una región del plano formada por los puntos que son más cercanos a él que a ninguno de los otros objetos. Dicho de otra manera, lo que hace dicho diagrama es dividir el plano en tantas regiones como puntos u tengamos de tal forma que a cada punto le asignemos la región formada por todo lo que está más cerca de él que de ningún otro.

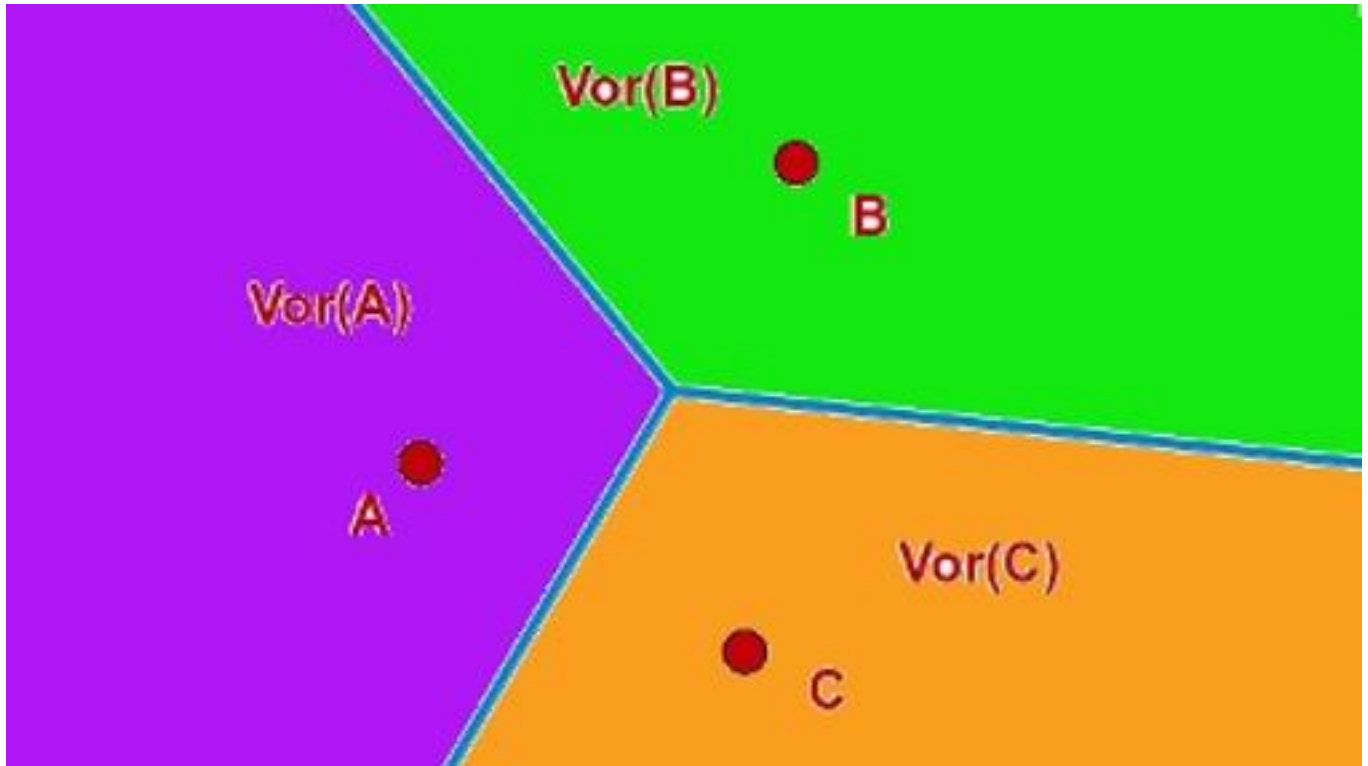
Piensen por ejemplo en el plano de una ciudad y dibujen sobre él un punto por cada una de

las farmacias que hay en la misma. En el caso más simple, si solo hubiese una farmacia en la ciudad la región de Voronoi de dicha farmacia sería toda la ciudad, porque todos están más cerca de dicha farmacia que de ninguna otra, puesto que no hay más. Fácil, ¿verdad?

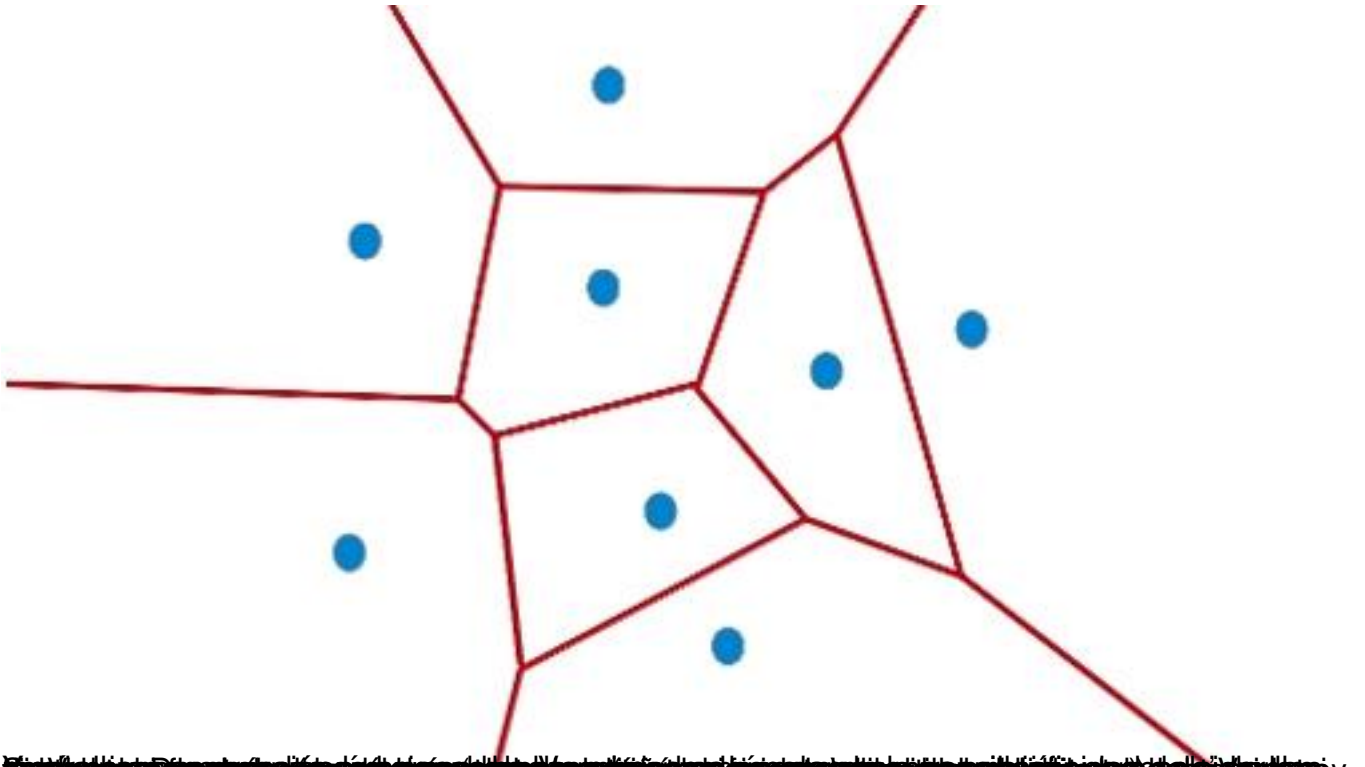
Si hubiese dos farmacias, A y B, la ciudad quedaría dividida en dos, los que están más cerca de la farmacia A que de la farmacia B (llamaremos a esta zona $Vor(A)$) y los que son más cercanos a la B que la A (a esta la llamamos $Vor(B)$). Bueno, y los que están a la misma distancia de los 2. En honor a Euclides y aquello de que el camino más corto entre dos puntos es la línea recta, mediremos la distancia en la ciudad como la longitud del segmento que une a dos puntos. Así, los puntos que están a la misma distancia de ambas farmacias son los que están sobre una recta: la mediatriz entre los dos puntos que definen las farmacias en el plano y que no es más que la recta perpendicular al segmento que une A y B por el punto medio de este. Lo hemos dibujado en la siguiente figura.



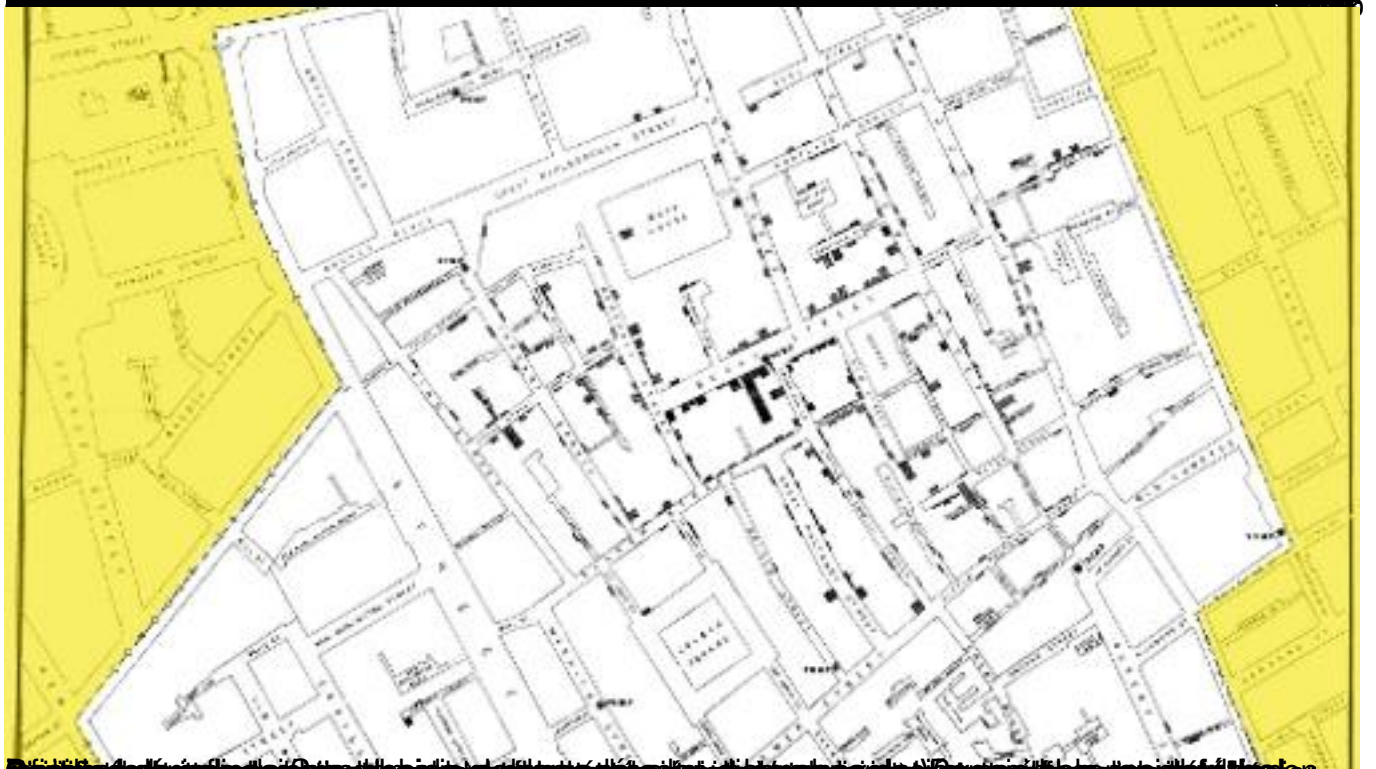
En el caso de 3 farmacias, A, B y C, razonando de forma similar y teniendo en cuenta que las mediatrices son la frontera que delimitan las regiones de influencia 2 a 2 como acabamos de ver, nos quedaría una división de la ciudad en tres regiones como las que se muestran en la figura siguiente; cada una de ellas representa la región de Voronoi de cada farmacia, es decir, la zona de la ciudad que le 'corresponde' por ser la farmacia más cercana.

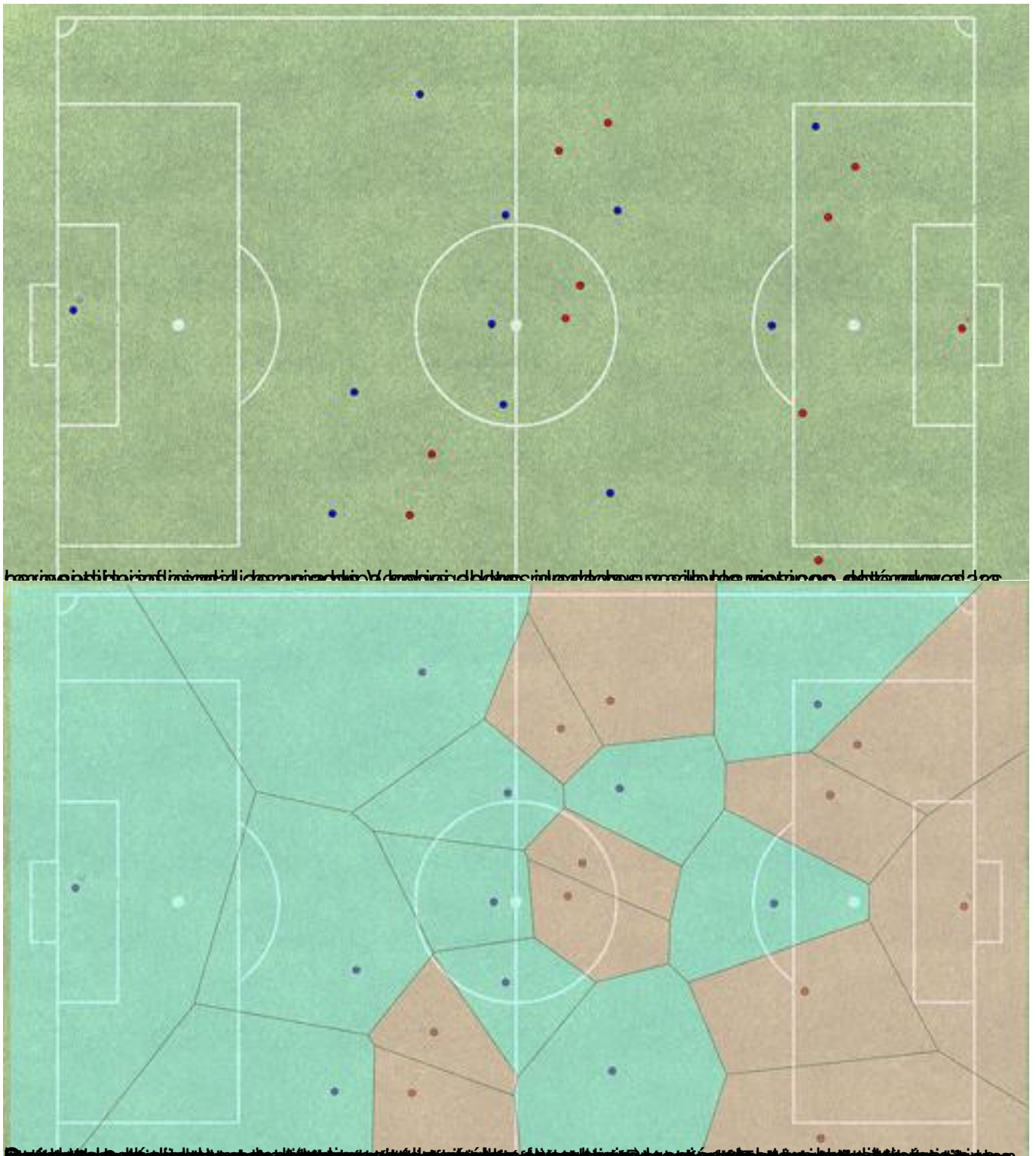


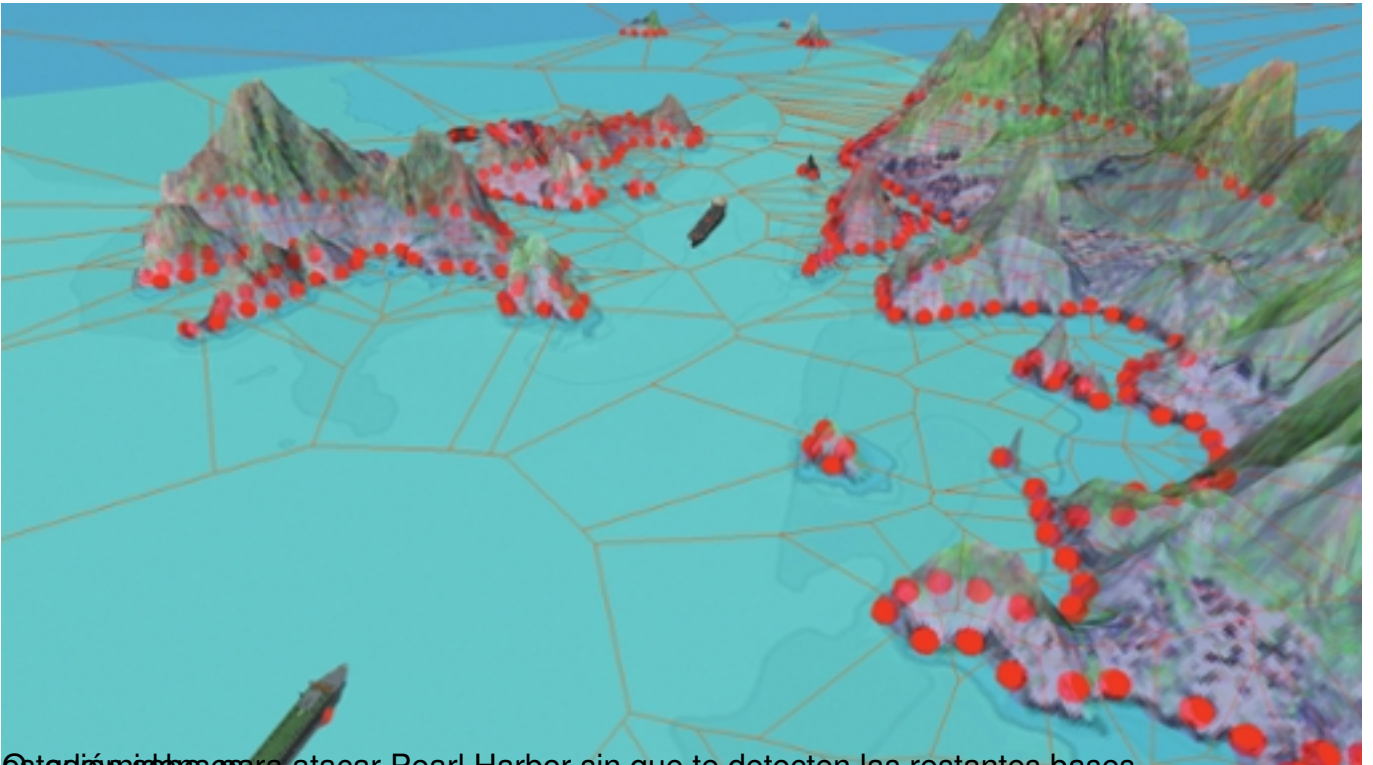
En general, si tenemos por ejemplo 8 farmacias (8 puntos en el plano) el diagrama de Voronoi que asigna a cada uno de ellos la región de puntos más cercanos a él que a ningún otro tendría un aspecto como el de la figura siguiente:



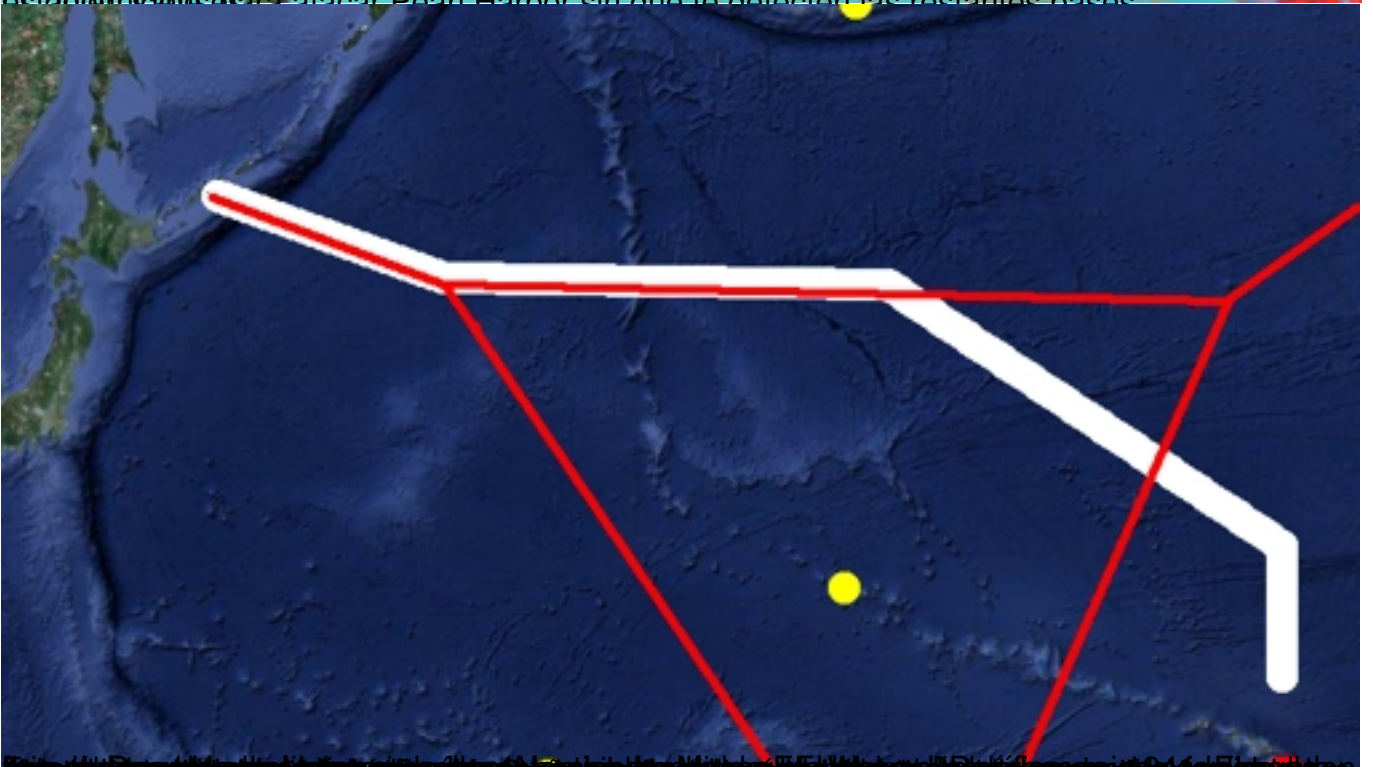
Observe cómo se forma el diagrama de Voronoi a partir de los puntos de los dulces en un plato de vidrio.







Estadímichos para atacar Pearl Harbor sin que te detecten las restantes bases



Estadímichos para atacar Pearl Harbor sin que te detecten las restantes bases

