

Tarea 4

Simulación de Sistemas

Beatriz Alejandra García Ramos

A 04 de Septiembre de 2017

1. Diagramas de Voronoi.

En la práctica tomamos en cuenta una zona de tamaño $n \times n$ en donde se colocan k semillas y al encontrar las celdas vacías que estén más cercanas a las semillas se crean celdas de Voronoi, las cuales dividen nuestra zona.

Cuando se crean modelos matemáticos se toman datos continuos en las coordenadas de los puntos donde se encuentran las semillas pero nosotros lo tomamos de manera discreta para poder trabajar con mayor facilidad.

Una vez creada nuestra zona se hace un proceso en el cual se le toma en cuenta como un material donde se quiere conocer su resistencia, por lo que se crean grietas que tienen distintos largos dependiendo del lugar en el que comienzan y de la probabilidad que tiene al pasar por una frontera o por el interior de una celda de Voronoi.

2. Tareas.

- Examinar el efecto que se tiene en la distribución de los largos de las grietas al cambiar el número de semillas y el tamaño de la zona.
- Examinar el efecto que se tiene en la distribución de los largos de las grietas al cambiar la distribución de las semillas.
- Examinar los cambios en la distribución de las grietas al crear semillas cada cierto tiempo en nuestra zona.

3. Solución.

Cuando queremos examinar el efecto que tiene el largo de las grietas al cambiar el tamaño y la cantidad de semillas iniciales se hace un cambio en el código en nuestras variables n que controla el tamaño y k que controla las semillas. Sin embargo, cuando queremos hacer el cambio de la distribución de semillas al inicio se debe cambiar nuestro "for (semilla in 1 : k)" sin necesidad de cambiar el tamaño o la cantidad de semillas.

3.1. Tarea base.

Para poder dar solución a la tarea base creé dos **for**, el primero para cambiar el tamaño de la dimensión de la zona y el segundo para tomar las distintas cantidades de las semillas.

Utilicé dimensiones de diez, treinta, cincuenta, noventa, ciento veinte y ciento ochenta para la zona, y para la cantidad de semillas tomé las cantidades de cinco, deciocho, cuarenta y cuatro, ochenta y tres y noventa y nueve. Dado que el primer **for** es para la dimensión los datos que se toman sobre los largos de las grietas son, por ejemplo, para la dimensión diez la cantidad de semillas cinco, después la cantidad de deciocho, luego cuarenta y cuatro y así sucesivamente hasta terminar con las cantidades

de semillas; lo mismo pasa con las demás dimensiones.

Tomando estos datos creé una caja de bigotes para analizar su comportamiento, la cual se encuentra en la Figura 1, el color verde representan cinco semillas en la zona, el azul representa dieciocho semillas y los otros tres colores representan la cantidad de cuarenta y cuatro, ochenta y tres y noventa y nueve semillas respectivamente; las repeticiones de los colores son los distintos tamaños de dimensión.

Como se puede observar existen puntos atípicos conforme las dimensiones van aumentando, pero en donde hay más cambios del largo de grietas con respecto a las variaciones de dimensión y semillas es cuando las dimensiones que se toman son de treinta y cincuenta, en estos casos los largos de las grietas son mayores, sobre todo cuando consideramos que tengan más semillas, esto nos dice que cuando la cantidad de semillas es aproximadamente entre el cinco y el diez por ciento de nuestras celdas totales las grietas que se forman tienen mayor impacto en nuestra zona. Además podemos ver que cuando el tamaño de nuestra dimensión de la zona es grande no afecta mucho cuántas semillas se coloquen en el inicio, los largos de las grietas tienen un cambio no significativo y son pequeñas ya que las celdas de Voronoi son de grandes dimensiones. En el caso contrario, cuando la dimensión de nuestra zona es pequeña y un porcentaje más grande de nuestras celdas son semillas la variación de los largos de las grietas es pequeña y prácticamente constante.

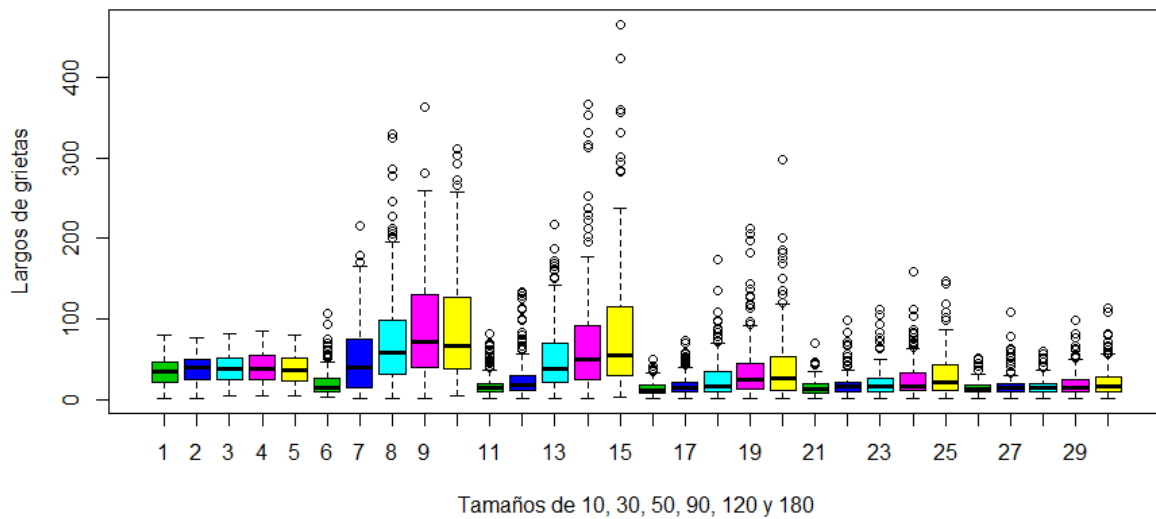


Figura 1: Largos de grietas con variaciones en tamaños de dimensión de la zona y cantidad de semillas.

En conclusión, entre más grande sea la zona y menos semillas tenga ó entre más pequeña sea la zona y más semillas tenga será más resistente a las grietas, es decir, éstas no se expandirán tanto en ella.

Los cambios del código en R se pueden encontrar en la carpeta de GitHub en el código TareaBase.R, cabe recalcar que cuando agregué los dos `for` se estaban creando cluster cada vez que se pasaba por un `for`, por esa razón decidí mover las funciones que no se necesitaban dentro de ellos y que tampoco requerían de los cluster y los coloqué al inicio del código, por lo que los cambios que realicé se encuentran a mediación de él, precisamente en la línea cincuenta y tres.

3.2. Reto 1.

Para la realización del reto uno al cambiar la distribución de las semillas lo que hice fue un cambio en la manera en la que se toman los valores de la fila y la columna para cada una de las k semillas de nuestra práctica que consideré como una cantidad de doce. Consideré que era mejor hacer que las semillas se concentraran en rejillas regulares con perturbaciones al azar, así que hice dos **for**, en el primero se toman las cantidades de uno, n cuartos, n medios, y tres n medios; y el segundo toma las cantidades de n cuartos, n medios, tres n medios, y n .

Entonces se trabaja, por ejemplo con el primer valor del primer **for** los otros cuatro valores del segundo **for**, es decir, cuando en el primero se toma el número uno, en el segundo se toma primero n cuartos, luego n medios, después tres n cuartos y al final n ; lo mismo sucede con los otros tres valores del primer **for**, por lo que nuestras muestras se toman en ese orden en la gráfica de caja de bigotes.

Como podemos notar en la Figura 2, existen muchos puntos atípicos para cada una de las muestras, sin embargo no se ven variaciones significativas entre una muestra y otra, solamente existen cuatro de ellas que nos dicen que los largos de las grietas son mayores, las cuales son cuando las semillas se colocan en rejillas que van de uno hasta n medios, de uno hasta tres n cuartos, de n medios a n y de tres n cuartos a n . Pero sus diferencias no son significativas ya que el resto, que es la mayoría, nos muestran casi una continuidad.

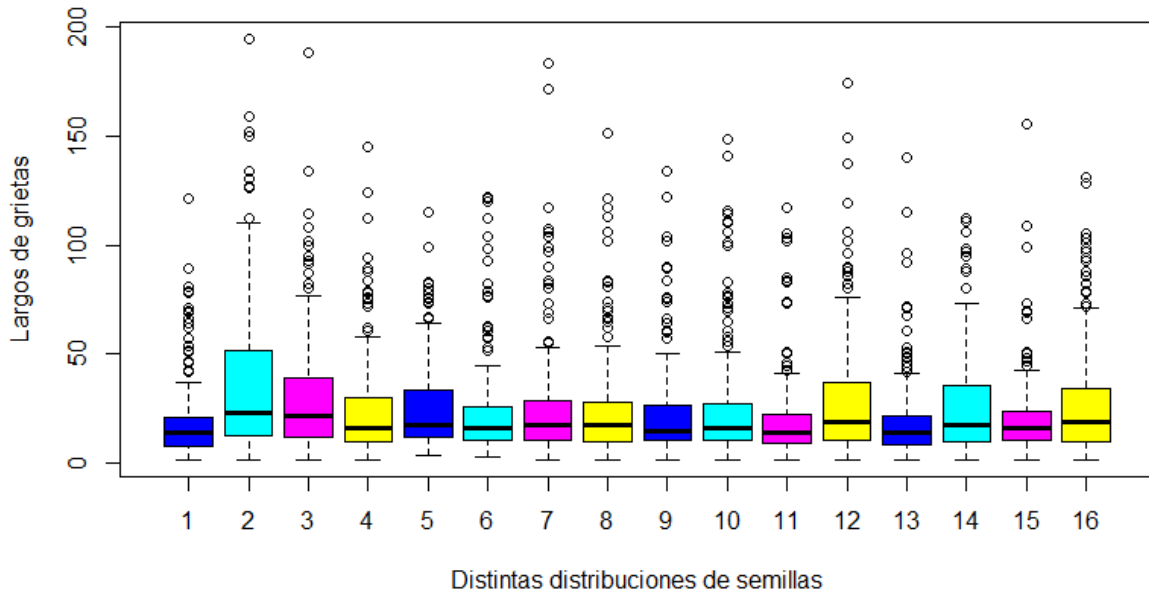


Figura 2: Largos de grietas con variaciones en la distribución de semillas al inicio.

Como extra, los datos de los **for** se utilizan en la decisión de tomar un número para la fila y otro para la columna en donde se van a colocar las semillas, como limitamos los valores se crean las rejillas y solamente dentro de ellas se pueden colocar todas las semillas que queremos.

En conclusión, al cambiar el tipo de distribución de las semillas no existe un efecto significativo

para el largo de las grietas de nuestra zona, pero podemos decir que el largo no es mucho, ya que en estas muestras el tamaño de la dimensión de la zona es de cuarenta y la mayoría de los largos se encuentren debajo de cincuenta por lo cual nuestra zona es resistente.

Los cambios se pueden ver en el código en GitHub llamado Reto1.R y se pueden encontrar a partir de la línea cincuenta y seis.