

## Tarea VII

Para entregar el jueves 4 de noviembre antes de las 10PM.  
Se deben resolver las preguntas de manera individual



Alfeñiques en Guanajuato, viernes 29 de octubre

1. (cultura general, no entregar nada). El estudio de mortalidad ha jugado un papel importante en el desarrollo de la estadística. El ejemplo más famoso es John Graunt con sus tablas de mortalidad de Londres en el siglo XVII.

<i>The Diseases and Casualties this Week,</i>	
A	Bortive—5
Aged	43
Ague	2
Apoplexis	1
Bleeding	2
Burnt in his Bed by a Candle at St. Giles Cripplegate	1
Canker	1
Childbed	42
Chromes	18
Consumption	134
Convulsion	64
Cough	2
Dropie	33
Feaver	309
Flex and Small-pox	5
Frighted	3
Gow	2
Grief	3
Gripping in the Guts	51
Jaundies	5
Christened Females	95
In all	176
Parishes clear of the Plague	4
Buried	4095
In all	8297
Parishes Infected	126
Male	Plague—7165
Females	4202
In all	607
Male	4095
Females	4202
In all	8297
Increased in the Burials this Week	607
For Apece of Bread fees for by order of the Lord Mair and Court of Aldermen, A penny Wheaten Loaf to contain Nine Ounces and a half, and three half-penny White Loaves the like weight,	

Lee <http://scihi.org/john-graunt-demography/>

2. Supongamos que [1.15, 4.20] es un intervalo de 95 % de confianza para el promedio  $\mu$  del número de televisiones por hogar en EE.UU. ¿ Cómo interpretar eso?. Clasifica cada una de las siguientes frases como cierto o falso. Motiva tu respuesta.

- a) 95 % de los hogares tienen entre 1.15 y 4.20 televisiones.

- b) La probabilidad que  $\mu$  esté entre 1.15 y 4.20 es 95 %.
- c) De 100 intervalos calculados de la misma manera (a partir de su propia muestra), esperamos que 95 % contiene  $\mu$ .
3. Si  $\hat{\theta}$  es un estimador insesgado para  $\theta$ , entonces  $\hat{\theta}^2$  es un estimador insesgado para  $\theta^2$ ?
- Si  $[\hat{\theta}_L, \hat{\theta}_R]$  es un intervalo de 95 % de confianza para  $\theta$ , entonces  $[\exp(\hat{\theta}_L), \exp(\hat{\theta}_R)]$  es un intervalo de 95 % de confianza para  $\exp(\theta)$ ?
4. El tiempo de ejecución de un programa sigue una distribución normal. Para una muestra de tamaño 40 se obtiene que  $\bar{x} = 32.2$  segundos y  $\hat{\sigma}^2 = 3.1$  segundos<sup>2</sup>.
- a) ¿Cuántas veces se debe ejecutar el programa para obtener un intervalo de confianza de 95 % con un ancho menor que 2 segundos?
- b) En muchas situaciones, el interés no es tanto en el comportamiento promedio, sino en la variabilidad. Usando el hecho que para una muestra  $\{X_1, \dots, X_n\}$  de una misma distribución normal con varianza  $\sigma^2$ :

$$\frac{nS^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-1}^2,$$

con  $S^2 = \frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^2$ , y  $\chi_{n-1}^2$  una distribución chi cuadra, deriva un intervalo de confianza de 95 % para la varianza.

5. En este ejercicio usamos intervalos de confianza para entender mejor el desempeño de algoritmos. En general, el componente aleatorio puede entrar de dos maneras: en la dinámica del algoritmo o por los datos/parámetros de entrada.

Calcula un intervalo de confianza de 95 % para el promedio del tiempo que los algoritmos quicksort y shellsort requieren para ordenar 10,000,000 números elegidos al azar de una distribución continua, basado en 100 corridas de cada algoritmo.

Puedes usar la versión que está en R. Por ejemplo, para calcular el tiempo de una corrida el código es:

```
system.time(x1 <- sort(x, method = "shell"), gcFirst = TRUE)[1]
system.time(x2 <- sort(x, method = "quick"), gcFirst = TRUE)[1]
```

con `GcFirst = FIRST` se libera primero la memoria (en caso de que sea posible)

Explica porque no importa de cual distribución se generan los números siempre y cuando que sean de una variable continua.

Construye también un intervalo de confianza para la diferencia de sus tiempos de ejecución para un (mismo) conjunto.

6. El pasado 27 de octubre la revista forbes publicó que según un sondeo entre 800 personas, 28.1% de los mexicanos está **muy de acuerdo** con la reforma energética mientras 35.7% está **algo de acuerdo**. Calcula un intervalo de 90 % de confianza para el porcentaje de la categoria **muy de acuerdo**.