

**MA3403-2. Probabilidades y estadística****Profesor:** Raúl Gouet.**Auxiliares:** Vicente Salinas y Javier Castro.**Fecha:** 25 de Junio del 2020**Auxiliar 10****P1 Carrera de Exponenciales**

Una empresa constructora posee una grúa que puede presentar fallas operacionales por dos motivos distintos. Una de las piezas del engranaje que manipula la tracción de la grúa se puede fracturar, o bien el convertidor del sistema eléctrico se puede quemar. Según las especificaciones técnicas del fabricante, la vida útil del engranaje es una variable aleatoria con distribución exponencial de media 20 días. Por otro lado, la empresa ha observado que dado el uso que le da a la grúa, el sistema eléctrico colapsa debido al convertidor también siguiendo una distribución exponencial de media 15 días. ¿Cuál es la probabilidad de que en una grúa nueva el engranaje falle antes que el sistema eléctrico?

**P2 Ventajas de usar la función generadora de momentos**

Sean  $X \sim \mathcal{N}(\mu_1, \sigma_1^2)$  y sea  $Y \sim \mathcal{N}(\mu_2, \sigma_2^2)$ , ambas variables aleatorias normales con sus respectivos parámetros e independientes entre ellas. Pruebe que  $X + Y \sim \mathcal{N}(\mu_1 + \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$ .

**Propuesto** Probar esto condicionando, sobre el valor de una de las normales (como en el auxiliar 6) y notar que esto es mucho más tedioso.

**P3** Suponga que la duración de un instrumento electrónico de marca  $A$  tiene distribución  $\mathcal{N}(40, 36)$  y la duración de un instrumento electrónico de marca  $B$  tienen distribución  $\mathcal{N}(45, 9)$ . Suponga que la duración de los instrumentos son independientes.

- Si usted puede comprar uno sólo. ¿Cuál debe preferir para usarlo por un periodo de 48 horas?
- Si usted puede comprar 2 instrumentos ¿Que combinación compraría si necesita usarlo por 90 horas?
- Si usted puede comprar sólo 1, pero pretende usarlo con otro dispositivo que aumenta al doble la duración del instrumento. ¿Cuál debo comprar para usarlo por 90 horas?

**[Propuesto]**

**Prop 1** Para cada día de invierno, el nivel de precipitación de agua en Santiago sigue una distribución uniforme de parámetros  $(0, L)$  mm.

Supongamos que existe posibilidad de lluvia durante  $n$  días del año, y que la cantidad de lluvia en cada día es independiente del resto. Usted está encargado de diseñar el sistema de contención para el alcantarillado de la ciudad, el cual debe ser capaz de aguantar la peor lluvia del año. Para ello, se preocupa de estudiar la variable aleatoria  $X$  que corresponde a los mm de precipitación que caerán en el día de más lluvia.

- Calcule la función distribución de  $X$  y dé la probabilidad de que en el día de más lluvia caigan más de  $L/2$  mm de agua.
- Encuentre  $\mathbb{E}(X)$ .
- Si usted quiere que con un 95% de probabilidad el alcantarillado no colapse, ¿qué nivel de lluvia debe ser capaz de soportar el sistema de contención?