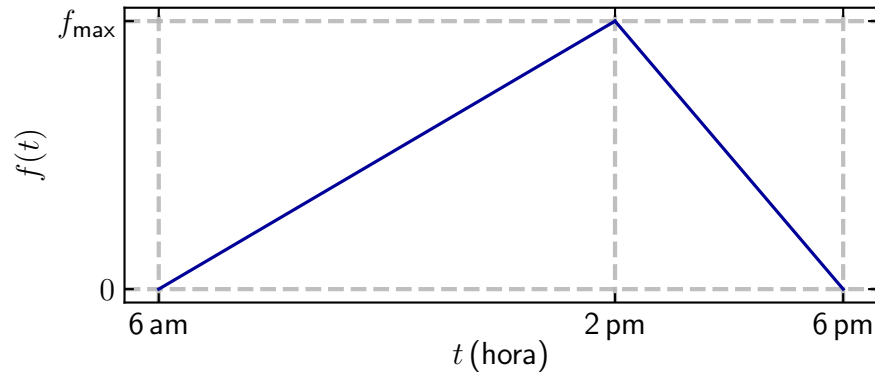


# INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR

## SIMULACIÓN I

La probabilidad de que llueva (en Bogotá) crece linealmente desde cero a partir de las 6 am hasta tomar su máximo a las 2 pm. Luego decrece hasta llegar a cero a las 6 pm.



1. El “experimento” que va a simular es: cada día observa entre qué horas llueve: [6 am,7 am), [7 am,8 am),  $\dots$ , [5 pm,6 pm]. Para ello tiene que definir la densidad de probabilidad (en realidad, frecuencia, pues es un caso de variables discretas) entre cada par consecutivo de horas pico. Hay por lo menos dos formas de evaluarla:
  - (a) Para cada intervalo de tiempo, el valor medio de la función  $f(t)$ , es decir, el valor a las medias horas.
  - (b) Un valor proporcional a la integral bajo la curva entre cada par de horas.Haga el cálculo para cada uno de estos métodos. ¿Resultan iguales las probabilidades? Muestre cómo lo hace.
2. Para obtener valores numéricos tiene que decidir el valor de  $f_{\max}$ . ¿Qué valor toma? ¿Qué criterio usa?
3. Tome la densidad de probabilidad que haya decidido en el punto anterior.
  - (a) Gráfiguela.
  - (b) Calcule la función acumulativa. Gráfiguela.
4. Haga el “experimento” de determinar “a qué hora llueve” durante los siguientes números de días y haga un histograma que muestre el resultado en cada caso.
  - (a) 30
  - (b) 365
  - (c) 1000
  - (d)  $10^6$
5. Verifique en cada caso que el experimento sí siguió la distribución predefinida.
  - (a) Es decir, **trace sobre los mismos ejes el resultado de la simulación y el resultado predicho por la distribución original.**
  - (b) Describa brevemente: ¿Cómo hace para comparar la función densidad de probabilidad, cuyos valores (cuando está normalizada) son todos menores que 1, con el resultado de la simulación, cuyos valores diferentes de cero son todos mayores que 1?
6. Incluya en el modelo la probabilidad de que no llueva. Suponga que en cada día hay una probabilidad del 70% de que **sí** llueva.

7. Con la probabilidad adicional de que llueva simule la determinación de la hora a la que llueve tomando datos durante el siguiente número de días,

- (a) 30
- (b) 100

Haga un histograma con la estadística hora por hora tal como lo hizo en el caso  $p = 1.0$  en los puntos 1-5.

8. Reporte en cada caso en cuántos días sí llovió y verifique que la suma con el número en los que no llovió es el total, 30 o 100 según el caso.
9. Verifique en cada caso que el experimento sí siguió la distribución predefinida.

Es decir, **trace sobre los mismos ejes el resultado de la simulación y el resultado predicho por la distribución original**, tal como lo hizo en el punto 5.

---

**Ayuda:** “Llover” o “no llover” es un problema binomial para el cual usted puede usar

$$p = 0.7 \tag{1}$$

como la probabilidad de éxito, es decir de que llueva. Sin embargo, para resolver este problema no puede usar directamente los resultados de la distribución binomial. Debe hacer simulación. Una de muchas formas es, usando el código que ya escribió: obtenga un número aleatorio  $r$  entre 0 y 1 y compárelo con  $p$ :

```
if r < p:
    corra el programa que ya escribió
else:
    incremente el contador de número de días en que no llueve
```