

La solución de este taller debe ser presentada en un solo archivo con nombre `NombreApellido_HW10.ipynb`. Toda vez que se solicite hacer un ajuste debe hacerse una gráfica con ambos los datos y el ajuste.

1. 40 pt **Esperanza de vida en Bogotá**

El archivo `esperanza.dat`<sup>1</sup> es un archivo de texto que contiene los datos de la esperanza de vida en Bogotá desde 1998, la primera columna es el año y la segunda es la esperanza de vida de los bogotanos nacidos ese año.

- (a) 30 pt Hacer un ajuste lineal por mínimos cuadrados y estimar cual será la esperanza de vida en el 2020 y la que fue en 1974. El segundo resultado lo podemos comparar con el dato conocido para la esperanza de vida de los colombianos en ese año que fue de 59.5<sup>2</sup>.
- (b) 10 pt Obtener el coeficiente de correlación.

2. 60 pt **Sol solecito**

El archivo `solemio.csv` tiene información sobre los amaneceres en Bogotá. La primera columna tiene el día del año, la segunda la hora y la tercera el azimut por donde se asoma el sol.

- (a) 15 pt Hacer un ajuste no lineal para la hora de salida en función del día del año de acuerdo al modelo
$$a + b \cdot \cos(\text{freq} \cdot t) + c \cdot \sin(\text{freq} \cdot t),$$
el modelo tiene solo tres parámetros por ajustar  $a, b, c$ , ¿cuál debe ser la frecuencia?
- (b) 15 pt Hacer un ajuste no lineal para la hora de salida en función del día del año de acuerdo al modelo
$$a + b \cdot \cos(\text{freq} \cdot t) + c \cdot \sin(\text{freq} \cdot t) + d \cdot \cos(2 \cdot \text{freq} \cdot t) + e \cdot \sin(2 \cdot \text{freq} \cdot t),$$
el modelo tiene cinco parámetros  $a, b, c, d, e$ .
- (c) 15 pt Encontrar una fecha del año en la que amanezca casi a las seis; emplee el método de Newton-Rhaphson<sup>3</sup>.
- (d) 15 pt Usando el ajuste para el azimut de salida encontrar las dos fechas del año en que el sol sale por la mitad de los cerros de Monserrate y Guadalupe, cuyo azimut, cuando son vistos desde la carrera 3 con 19, corresponde a 102.4°. Emplee el método de Newton-Rhaphson. Hay una corrección debida a las montañas, a la fecha más temprana súmele tres días y a la segunda réstele dos.

---

<sup>1</sup>Datos obtenidos de <http://api.bogotacomovamos.org/datasets?name=>.

<sup>2</sup><http://www.cicred.org/Eng/Publications/pdf/c-c9.pdf>

<sup>3</sup>Ayúdese de WolframAlpha para hacer los cálculos de fechas <http://www.wolframalpha.com/input/?i=day+66+of+2014>

