Actividad 6: Modelo INIFAP-CECH

César Andrés Pérez Robinson

Marzo 2019

0.1. Introducción

En este reporte se muestra el código y descripción utilizado en jupyter notebook para comparar el modelo de Utah y el modelo INIFAP-CECH. Ambos se utilizan para estimar el fin de la dormancia invernal en los árboles frutales.
El modelo de Utah no se adapta a zonas de inviernos débiles como es el caso de las zonas agrícolas del Estado de Sonora. A partir de esto, el Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), desarrolla su propio modelo adecuandolo.

0.2. Código utilizado

De manera inicial, se descargan los progamas a utilizar

```
import pandas as pd
import numpy as np
```

Se descargan los datos en un dataframe

```
df = pd.read_csv("vid18_180219.dat",delimiter=',')
```

Se seleccionan las columnas de interés y se observan los primeros cinco datos.

```
[IN]
df = df.filter(['TIMESTAMP','AirTC_Avg'],axis=1)
df.head()

[OUT]
TIMESTAMP              AirTC_Avg
0 2018-05-11 20:10:00     23.50
1 2018-05-11 20:20:00     22.96
2 2018-05-11 20:30:00     22.73
3 2018-05-11 20:40:00     22.40
4 2018-05-11 20:50:00     22.46
```

Se hace que la variable TIMESTAMP sea presentada en formato de fecha y se crean las columnas de año, mes, día y hora.

```
df['TIMESTAMP'] = pd.to_datetime(df.apply(lambda x: x['TIMESTAMP'],1),
dayfirst=True)
df['Año']=df['TIMESTAMP'].dt.year
df['Mes']=df['TIMESTAMP'].dt.month
df['Dia']=df['TIMESTAMP'].dt.day
df['Hora']=df['TIMESTAMP'].dt.hour
```

Se toman los datos desde el primero de Noviembre del 2018 usando.

```
[IN]
df = df[(df['TIMESTAMP'] >= "2018-11-1")]
df= df.reset_index(drop=True)
df.head()

[OUT]
TIMESTAMP             AirTC_Avg    Año  Mes Dia Hora TempProm
0 2018-11-01 00:00:00     9.13    2018 11 1   0       9.13
1 2018-11-01 00:10:00     8.89    2018 11 1   0       8.89
2 2018-11-01 00:20:00     8.66    2018 11 1   0       8.66
3 2018-11-01 00:30:00     8.52    2018 11 1   0       8.52
4 2018-11-01 00:40:00     8.47    2018 11 1   0       8.47
```

Se agrega una columna duplicada de AirTC_Avg y la elimino junto con TIMESTAMP.

```
[IN]
df['TempProm'] = df['AirTC_Avg']
df=df.drop(['TIMESTAMP','AirTC_Avg'],1)
df.head()

[OUT]
    Año     Mes Dia Hora TempProm
0   2018    11  1   0    9.13
1   2018    11  1   0    8.89
2   2018    11  1   0    8.66
3   2018    11  1   0    8.52
4   2018    11  1   0    8.47
```

Se crean las columnas de TMAX y TMIN y se quitan los años repetidos por hora.

```
[IN]
df["TMAX"] = np.round(df.groupby(["Año","Mes","Dia"])["TempProm"].transform("max"),decimal
df["TMIN"] = np.round(df.groupby(["Año","Mes","Dia"])["TempProm"].transform("min"),decimal
df = df.drop_duplicates(subset=["Año","Mes","Dia","Hora"])
df=df.reset_index(drop=True)
df.head(10)

[OUT]
    Año     Mes Dia Hora TempProm     TMAX     TMIN
0   2018    11  1   0       9.130     29.6     6.1
1   2018    11  1   1       8.560     29.6     6.1
2   2018    11  1   2       8.830     29.6     6.1
3   2018    11  1   3       9.130     29.6     6.1
4   2018    11  1   4       7.924     29.6     6.1
5   2018    11  1   5       7.261     29.6     6.1
6   2018    11  1   6       7.723     29.6     6.1
7   2018    11  1   7       6.125     29.6     6.1
8   2018    11  1   8       12.430     29.6     6.1
9   2018    11  1   9       18.080     29.6     6.1
```

Se crea un loop utilizando el Modelo de Richardson.

```
    URichardson = []
for i in range(0, len(df)):
    temp = df.TempProm[i]
    if (temp <= 1.4):
        temp = 0
        URichardson.append(temp)
    if (1.4 < temp <= 2.4):
        temp = 0.5
        URichardson.append(temp)
    if (2.4 < temp and temp <= 9.1):
        temp = 1.0
        URichardson.append(temp)
    if (9.1 < temp and temp <= 12.4):
        temp = 0.5
        URichardson.append(temp)
    if (12.4 < temp and temp <= 15.9):
        temp = 0
```

```
        URichardson.append(temp)
    if (15.9 < temp and temp <= 18.0):
        temp = -0.5
        URichardson.append(temp)
    if (18.0 < temp):
        temp = -1.0
        URichardson.append(temp)
```

Utilizando elm odelo de INIFAP-CECH, donde HF = el número de horas frío por día (0 ¡T ¡= 10°C) y HFE = El número de horas frío efectivas por día (HFE= HF - número de horas con T ¿= 25°C). Primero se tienen que crear los arreglos necesarios.

```
    AHF = []
for i in range(0,len(df)):
    thf = df['TempProm'][i]
    if(0 < thf and thf <= 10):
        AHF.append(1)
    else:
        AHF.append(0)
AHC = []
for i in range(0,len(df)):
    thc = df['TempProm'][i]
    if (thc >= 25):
        AHC.append(1)
    else:
        AHC.append(0)
```

Se agregan los valores a nuestro dataframe.

```
    [IN]
    df['Modelo UR']=URichardson
    df['aHF']=AHF
    df['aHC']=AHC
    df.head()

    [OUT]
        Año     Mes Dia Hora TempProm TMAX TMIN ModeloUR HF HC aHF aHC
    0 2018        11 1    0     9.130 29.6   6.1     0.5  1  0  1   0
    1 2018        11 1    1     8.560 29.6   6.1     1.0  1  0  1   0
    2 2018        11 1    2     8.830 29.6   6.1     1.0  1  0  1   0
    3 2018        11 1    3     9.130 29.6   6.1     0.5  1  0  1   0
    4 2018        11 1    4     7.924 29.6   6.1     1.0  1  0  1   0
```

Para contar cuantos valores se obtienen por día sobre el modelo UR, HF y HC.

```
    df["UF24"] = df.groupby(["Año","Mes","Dia"])["Modelo UR"].transform("sum")
    df["HF"] = df.groupby(["Año","Mes","Dia"])["aHF"].transform("sum")
    df["HC"] = df.groupby(["Año","Mes","Dia"])["aHC"].transform("sum")

    df = df.drop(["aHF",'aHC','Modelo UR'], 1)
```

Realizando de nuevo los datos repetidos por hora.

```
    df = df.drop_duplicates(subset=["Año","Mes","Dia"])
    df=df.reset_index(drop=True)
```

Obteniendo el valor acumulado para UF24 y HFE = el número de horas frío efectivas por día (HFE = HF - número de horas con T mayor o igual a 25°C.

```
[IN]
df['HFE']=df.HF-df.HC

[OUT]
```

	Año	Mes	Dia	HorA	TempProm	TMAX	TMIN	HF	HC	UF24
0	2018	11	1	0	9.13	29.6	6.1	8	5	-2.5
1	2018	11	2	0	10.79	31.4	10.0	0	7	-9.5
2	2018	11	3	0	12.85	30.5	10.2	0	8	-8.5
3	2018	11	4	0	13.14	31.4	11.2	0	8	-11.0
4	2018	11	5	0	14.41	31.2	11.1	0	7	-8.5

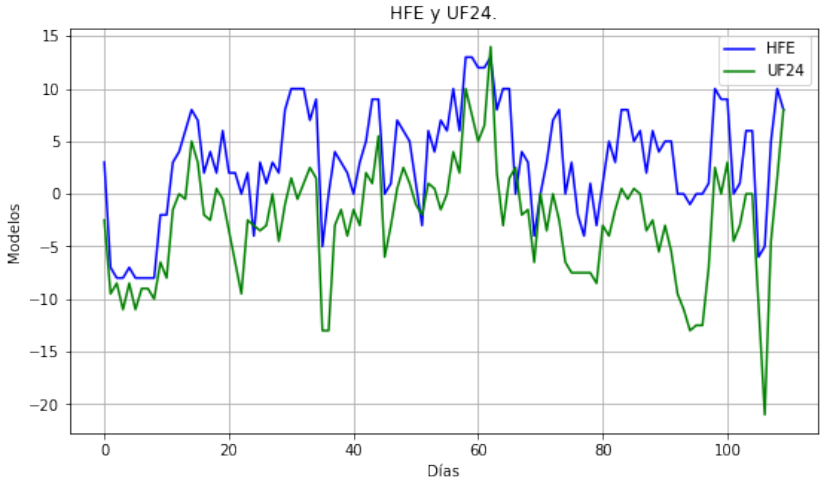
Para graficar ambos modelos. Se muestra en la Figura 1.

```
import matplotlib.pyplot as plt

y1 = [df['HFE'][i] for i in range(0,len(df))]
y2 = [df['UF24'][i] for i in range(0,len(df))]


plt.figure(figsize=(9,5))
plt.plot(y1, label = "HFE", color = 'Blue')
plt.plot(y2, label = "UF24", color = 'Green')
plt.xlabel("Días")
plt.ylabel("Modelos")
plt.legend()
plt.grid()
plt.title('HFE y UF24.')
plt.show()
```

Figura 1: Comparación de ambos modelos



Y por último, se grafican los datos de cada modelo de manera acumulada en la Figura 2, utilizando.

```
y1 = df['HFE'].cumsum()
y2 = df['UF24'].cumsum()

plt.figure(figsize=(9,5))
plt.plot(y1, label = "HFE", color = 'Blue')
plt.plot(y2, label = "UF24", color = 'Green')
```

```
plt.xlabel("Días")
plt.ylabel("Modelos")
plt.legend()
plt.grid()
plt.title('Acumulados de HFE y UF24.')
plt.show()
```

Figura 2: Datos acumulados de ambos modelos