

Reporte de la Actividad 6

Marco Antonio Cabello López

Grupo 1

Domingo 10 de Marzo del 2019

1 Introducción

Primeramente y como introducción, en esta actividad se realizó la comparación del modelo de Utah y el modelo de INIFAP-CECH utilizados en el cálculo de las horas frío, para estimar el final de la dormancia invernal de los árboles frutales.

Los datos usados para el análisis provienen de la estación ubicada en un cultivo de Vid, en el Km. 41 de la carretera Hermosillo a Bahía Kino.

Existen diferentes modelos para realizar el cálculo de horas frío para cada especie. Nosotros haremos la comparación de dos de estos modelos: el modelo de Utah y el modelo INIFAP-CECH.

2 Desarrollo de la actividad

2.1 Modelo de Utah

El modelo Utah para el cálculo de horas frío está resumido en la siguiente tabla:

La suma de UF por día se denota como UF24. Se suman las UF24 a partir del 1 de Noviembre para cada cultivo.

Temperatura °C	UF
<1.4	0.0
1.5-2.4	0.5
2.5-9.1	1.0
9.2-12.4	0.5
12.5-15.9	0.0
16.0-18.0	-0.5
>18.0	-1.0

2.2 Modelo INIFAP-CECH

El modelo INIFAP-CECH aplica el algoritmo.

HF = El número de horas frío por día ($0 < T \leq 10^{\circ}\text{C}$)
HFE = El número de horas frío efectivas por día ($\text{HFE} = \text{HF} - \text{número de horas con } T \geq 25^{\circ}\text{C}$)

Se denomina HF al número de horas frío por día (cuando la temperatura promedio es mayor a 0°C y menor o igual a 10°C) , y HFE al número de horas frío efectivas por día (se calcula con la diferencia de HF y el número de horas con temperaturas promedio mayores o iguales a 25°C). Al igual que el modelo Utah, se toma un periodo de tiempo a partir del 1 de Noviembre.

2.3 Metodología

Empezaremos a trabajar con el archivo, para esto necesitamos descargar librerías para el análisis de datos y visualización:

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

El archivo de texto utilizado estaba organizado de manera que los datos se encontraban separados por comas. Esto lo especificamos agregando al el parámetro delimiter al leer el archivo, además el archivo contaba con 36 parámetros, pero solo nos interesaban los correspondientes a la fecha y la temperatura del aire, así que filtramos estos datos para quedarnos con un data frame más pequeño.

```
df0 = pd.read_csv("vid18_180219.dat",delimiter=',')
df = df0.filter(['TIMESTAMP','AirTC-Avg'],axis=1)
```

Ya que las variables requeridas para cada modelo debían calcularse por hora y día, fue necesario convertir la columna de TIMESTAMP a formato de fecha, y posteriormente extraer los datos de año, mes, día y hora en columnas separadas.

```
df['FECHAN'] = pd.to_datetime(df.apply(lambda x: x['FECHA'], 1), dayfirst=True)
df['AÑO'] = df['FECHA'].dt.year
df['MES'] = df['FECHA'].dt.month
df['DIA'] = df['FECHA'].dt.day
df['HORA'] = df['FECHA'].dt.hour
```

Realizamos el análisis de datos a partir del 1 de Noviembre del 2018, así que restringimos el data frame a los valores después de esta fecha.

```
df = df[(df['FECHA'] >= "2018-11-1")]
```

Los datos de temperatura en el archivo fueron tomados cada 10 minutos, sin embargo, los parámetros requeridos son la temperatura promedio cada hora, así como la temperatura máxima y mínima diaria. Por lo tanto, hicimos uso de las funciones groupby y transform, para agrupar los datos y encontrar su promedio y valores máximos y mínimos.

```
df["TEMPROM"] = np.round(df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA", "HORA"])["AirTC_Avg"]  
.transform("mean"), decimals=1)
```

```
df["TMAX"] = np.round(df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA"])["AirTC_Avg"].transform  
("max"), decimals=1)
```

```
df["TMIN"] = np.round(df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA"])["AirTC_Avg"]  
.transform("min"), decimals=1)
```

Contábamos con valores repetidos, ya que solo nos interesaban parámetros calculados cada hora, usamos una función para quitar estos datos duplicados, y otra para crear un nuevo índice.

```
df = df.drop_duplicates(subset=['AÑO', 'MES', 'DIA', 'HORA'])  
df=df.reset_index(drop=True)
```

Posteriormente, llenamos arreglos mediante condicionales basados en los estándares para cada modelo, para el modelo de Utah se llenó el arreglo UF que contenía las unidades de frío por hora, para el modelo de INIFAP-CECH se llenaron los arreglos HFhr (arreglo con valores binarios, asignando el valor de 1 para indicar si la temperatura está entre 0°C y 10°C) y HChr (al igual que el anterior con valores binarios, donde los 1 indican temperaturas promedio mayores o iguales a 25°C).

Se agregaron estos tres arreglos como columnas para el data frame, y se volvieron a aplicar las funciones groupby y transform para obtener la suma de estos valores por día, y colocando los valores obtenidos bajo las etiquetas de UF24, HF y HC.

```
df["UF24"] = df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA"])["UF"].transform("sum")  
df["HF"] = df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA"])["HFhr"].transform("sum")  
df["HC"] = df.groupby(["AÑO", "MES", "DIA"])["HChr"].transform("sum")
```

Volvimos a descartar los valores repetidos, esta vez por hora.

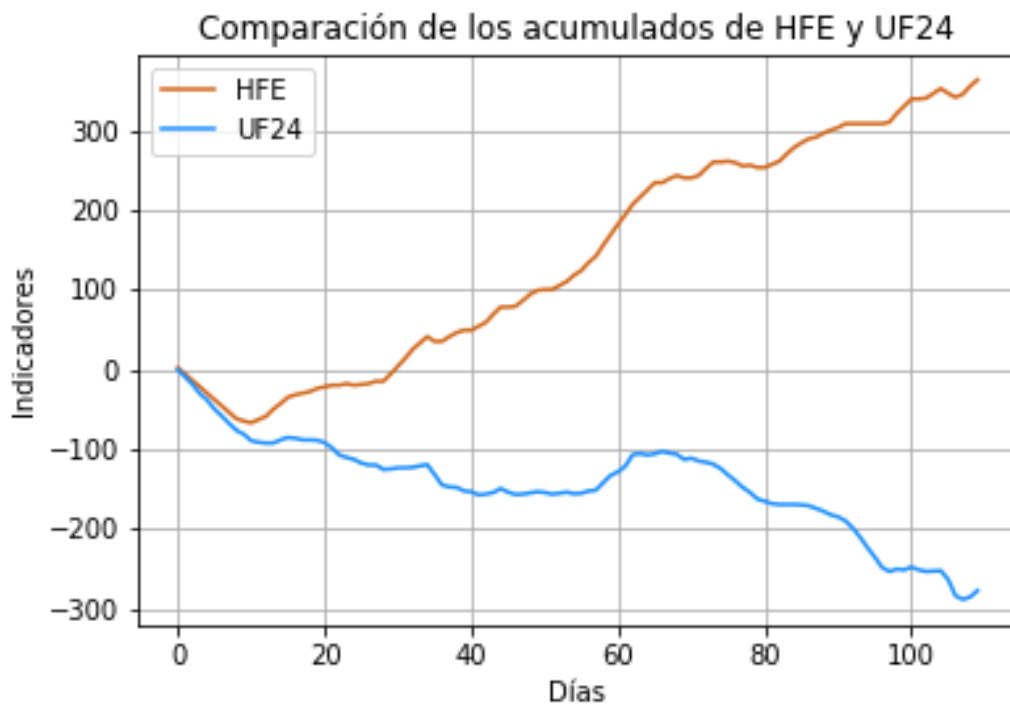
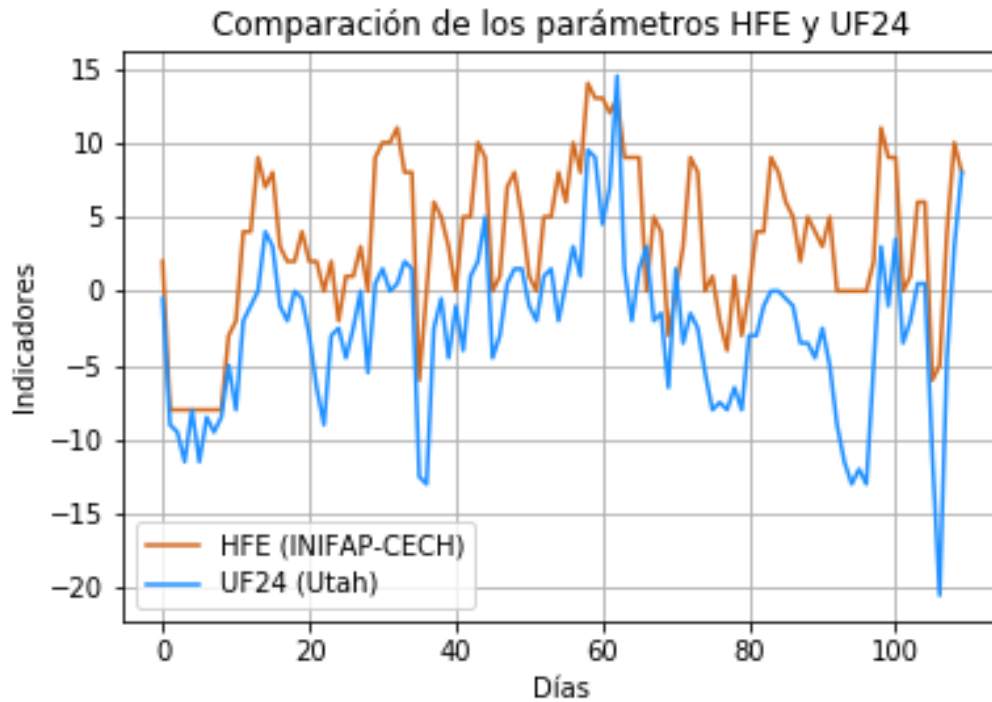
Calculamos el parámetro HFE con la diferencia de los valores de HF y HC.

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

Finalmente, realizamos las gráficas de evolución, se guardaron los valores de HFE y UF24 en arreglos. También se graficaron las sumas acumuladas de estos arreglos, aplicando la función cumsum.

2.4 Resultados

Evolución de los parámetros calculados para cada día.



Observamos que para la gráfica para los parámetros HFE y UF24 parecen evolucionar de manera semejante, al calcular el acumulado de dichos valores apreciamos que su comportamiento es completamente diferente. Mientras que el parámetro HFE acumulado tiene un comportamiento creciente, el acumulado de UF24 tiene un comportamiento decreciente.

Este resultado puede atribuirse a la manera en que son calculados los indicadores. El parámetro UF24 asigna valores negativos a temperaturas mayores a 16°C las cuales son comunes en el clima de Bahía de Kino, de forma que la gráfica para valores acumulados siempre va decreciendo. En cambio, los valores que se restan en HFE son los que tienen temperaturas mayores a 25°C, de manera que menos registros de temperatura caen en esta categoría, permitiendo a la gráfica tener un comportamiento creciente.

3 Conclusiones

Podemos concluir para medir el mismo fenómeno, podemos utilizar diferentes modelos, los cuales siguen diferentes reglas a la hora de calcularse. Tener diferentes modelos es necesario por los distintos tipos de clima en sobre los que se aplican. Como pudimos observar, el modelo de Utah no es conveniente para zonas de inviernos cálidos como Sonora, y es necesario recurrir a otros estándares de medición como el modelo de INIFAP-CECH.

4 Referencias

- El modelo Utah, desarrollado por Richardson en 1974, para estimar el fin de la dormancia invernal de los árboles frutales,
Recuperado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Requerimiento_de_frio_en_especies_frutales_caducifolias
Modelo_de_Utah
- Matplotlib. Recuperado de:
<https://matplotlib.org/>