

Actividad 6

Claudeth Hernandez

Marzo 2019

1 Introducción

La necesidad de la acumulación del frío es clave para la adaptación de ciertas especies frutales con su entorno. Es un factor que los agricultores y botánicos deben de tener en cuenta para su cultivo y producción. Ejemplos de éstas especies frutales son la pepita (manzano, peral, membrillero), las de hueso o carozo (duraznero o melocotonero, ciruelo japonés, cerezo dulce, guindo, olivo, etc), las especies productoras de frutos secos (almendro, avellano, nogal, castaño, pecán, pistachero), los arbustos de hoja caduca (arándanos, frambueso, moras, zarzamora, grosellero), y las especies de hoja caduca trepadoras (vid, actinidia). Todas las anteriormente mencionadas necesitan que se lleve un control de la temperatura que se maneja sobre ellas. Deben de mantenerse en lugares y periodos donde puedan asegurarse bajas temperaturas para que así tengan un buen estado de crecimiento.

2 Desarrollo

Los cálculos se obtuvieron en base a los datos registrados por la estación ubicada en un cultivo de Vid, en el Km. 41 de la carretera Hermosillo a Bahía Kino. Los datos fueron medidos cada 0.1 segundos, pero promediados y registrados cada 10 min. Son 36 variables, pero para nuestros objetivos unicamente nos interesan las Fechas y las Temperaturas del aire en grados celsius ($^{\circ}\text{C}$) con respecto a cada fecha. Debido a ésto se procedió a realizar una tabla con las dos columnas anteriormente mencionadas. A partir de ahora mostraremos las tablas con unicamente los primeros 5 valores de ésta.

| | Fecha | Temperatura |
|---|---------------------|-------------|
| 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 |

Los datos comienzan a tener relevancia y repercusión hacia las especies frutales desde el mes de noviembre, por lo que calcularemos a partir de ahí ignorando los meses anteriores. La nueva tabla particular creada fue:

| | Fecha | Temp |
|---|---------------------|------|
| 0 | 2018-11-01 00:00:00 | 9.13 |
| 1 | 2018-11-01 00:10:00 | 8.89 |
| 2 | 2018-11-01 00:20:00 | 8.66 |
| 3 | 2018-11-01 00:30:00 | 8.52 |
| 4 | 2018-11-01 00:40:00 | 8.47 |

Hacemos que la columna Fecha nos la reconozca como fechas haciendola de tipo datetime. Ya que python nos la reconociera como fechas, hacemos una columna para los años, meses días, horas y minutos.

| | Temp | Fechas | Año | Mes | Día | Hora | Min |
|---|------|---------------------|------|-----|-----|------|-----|
| 0 | 9.13 | 2018-11-01 00:00:00 | 2018 | 11 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 8.89 | 2018-11-01 00:10:00 | 2018 | 11 | 1 | 0 | 10 |
| 2 | 8.66 | 2018-11-01 00:20:00 | 2018 | 11 | 1 | 0 | 20 |
| 3 | 8.52 | 2018-11-01 00:30:00 | 2018 | 11 | 1 | 0 | 30 |
| 4 | 8.47 | 2018-11-01 00:40:00 | 2018 | 11 | 1 | 0 | 40 |

Agrupamos un valor de la temperatura basado en la columna año, mes, día, hora y minuto sacando un promedio. Creamos una nueva columna que contenga esto, la temperatura promedio por hora llamanda tphora. Ahora le aplicaremos el Modelo INIFAP-CECH para el cálculo de Horas Frío. El cual dice que siendo HF = El número de horas frío por día ($0 < T \leq 10^{\circ}C$) y HFE = El número de horas frío efectivas por día ($HFE = HF - \text{número de horas con } T \geq 25^{\circ}C$) Aplicaremos éste algoritmo iniciando un ciclo repetitivo en el cual a dos variables f y k (para frías y calientes) con numeros negativos (valores que nunca podrán tomar) le daremos valores en función de la temperatura. Si la temperatura promedio por hora es mayor que 25 entonces le daremos un valor a $f=0$ y a $k=1$. Si la temperatura promedio por hora es mayor que cero pero menor 25, tanto f y k toman el valor de cero. Si la temperatura promedio por hora es mayor que cero pero menor o igual que diez entonces f toma el valor de 1 y k toma el valor de cero. Si la temperatura promedio por hora resulta menor que cero grados entonces f y k vuelven a tomar el valor de cero. Después agendamos el valor de f y k en dos arreglos vacíos de numero de horas de frío. El valor de f lo agendaremos en un arreglo llamado nhoraf y el de k en uno llamado nhorac. Creamos una columna para ambos.

| | Fecha | tphora | Hora | Dia | Mes | Año | nhoraf | nhorac |
|-----|---------------------|----------|------|-----|-----|------|--------|--------|
| 0.0 | 2018-11-01 00:00:00 | 8.708333 | 0 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 |
| 1.0 | 2018-11-01 01:00:00 | 8.493333 | 1 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 |
| 2.0 | 2018-11-01 02:00:00 | 8.690000 | 2 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 |
| 3.0 | 2018-11-01 03:00:00 | 8.846667 | 3 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 |
| 4.0 | 2018-11-01 04:00:00 | 7.397500 | 4 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 |

Calculamos las horas efectivas por día realizando la resta del número de horas frías menos el número de horas calientes. Después agruparemos sumando todos los valores de las horas contabilizadas sobre las efectivas y esos valores en una nueva columna la llamaremos ndía.

Ahora para calcular las temperaturas máximas y mínimas de nuestro periodo calculando el máximo y el mínimo respectivamente, agrupado de todos los valores, sobre la tphora. Creamos dos columnas una para el máximo y otro para el mínimo.

| | Fecha | tphora | Hora | Dia | Mes | Año | nhoraf | nhorac | Efectivas | ndia | TempMin | TempMax |
|-----|---------------------|----------|------|-----|-----|------|--------|--------|-----------|------|-----------|----------|
| 0.0 | 2018-11-01 00:00:00 | 8.708333 | 0 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 | 1 | 2 | 28.621667 | 6.806833 |
| 1.0 | 2018-11-01 01:00:00 | 8.493333 | 1 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 | 1 | 2 | 28.621667 | 6.806833 |
| 2.0 | 2018-11-01 02:00:00 | 8.690000 | 2 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 | 1 | 2 | 28.621667 | 6.806833 |
| 3.0 | 2018-11-01 03:00:00 | 8.846667 | 3 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 | 1 | 2 | 28.621667 | 6.806833 |
| 4.0 | 2018-11-01 04:00:00 | 7.397500 | 4 | 1 | 11 | 2018 | 1 | 0 | 1 | 2 | 28.621667 | 6.806833 |

Si graficamos el número de horas de frío acumuladas, nos queda:

