

PROCESO DE CRECIMIENTO DE PLANTAS EN PLANTIO

platio 64360be46b

21 Diciembre del 2020

Diego Delgado Barcaiztegui <deltegui>

Introducción

Se quiere que en el juego crezca las plantas del usuario tras el paso del tiempo. De tal forma que, la siguiente vez que un usuario cargue su partida, si ha pasado el tiempo necesario, sus plantas crezcan, se sequen o mueran dependiendo de la temperatura y tiempo atmosférico que tenga el usuario en su localización.

Aquí se documenta las operaciones matemáticas para el cálculo de la humedad de las plantas.

Algoritmo general

Las plantas guardarán, además de las propiedades que tengan hasta la versión actual:

- **Humedad:** Humedad actual de la planta. Se mide en tanto por ciento y va de 0% a 100%.
- **Temperatura mínima:** Una temperatura menor a este valor supone la muerte directa de la planta.
- **Temperatura máxima:** Una temperatura mayor a este valor supone la muerte directa de la planta.
- **Umbral de humedad para la muerte:** Si el valor “*humedad*” de la planta decae bajo este umbral, supone la muerte de la planta. Medido en tanto por ciento.
- **Umbral de humedad para el crecimiento:** Si el valor “*humedad*” de la planta es mayor o igual a este valor, la planta puede crecer. Además si la planta no llega a este valor mínimo, se le hace saber al usuario poniendo la variable *watered* a “***dry***”. Medido en tanto por ciento. Siempre será mayor que el *umbral de humedad para la muerte*.
- **Periodo de crecimiento:** Tiempo medido en horas **seguidas** en el que la planta debe tener una *humedad* mayor o igual que el *umbral de humedad para el crecimiento* para pasar de fase.
- **Estado del tiempo:** Toma los valores de “*claro*”, “*lluvioso*”, “*nublado*” y “*nieve*”.

El procedimiento es el siguiente:

1. Para cada usuario registrado y con una partida, se comprueba una vez cada un tiempo determinado y fijo el estado del tiempo atmosférico en el último lugar donde se sabe que se encontraba. Esta información se guarda.
2. Cuando un usuario cargue su partida el sistema deberá:
 1. Obtener todos los registros del tiempo atmosférico guardados (que corresponden a todos los registros que se han generado desde la última vez que la partida se cargó)
 2. Por cada uno de ellos hay que modificar la humedad de la planta, teniendo en cuenta la temperatura, estado atmosférico, tipo de planta y horas pasadas en esa situación atmosférica.

3. Modificar el estado de la planta dependiendo de la situación de su humedad final (es decir, matarla, secarla, crecerla...) según las reglas anteriores.

Operaciones matemáticas para el cálculo de humedad

Siendo:

$H_I = \text{Humedad inicial}$

$H_F = \text{Humedad final}$

$T = \text{temperatura en } ^\circ\text{C}$

$P = \text{Factor de la planta}$ Normalmente entre 0.01 y 0.2, determina como afecta la temperatura a la planta. Por ejemplo, un cactus tendrá un factor más bajo, mientras que un tulipán lo tendrá más alto.

$t = \text{Tiempo de exposición en horas}$

$e = \text{estado del tiempo}$ Los valores de estado del tiempo se traducen a número usando esta tabla:

| | |
|----------|-----|
| Claro | 1 |
| Lluvioso | -10 |
| Nublado | 0,6 |
| Nieve | -5 |

Obtendríamos el factor de decrecimiento de la humedad aplicando esta fórmula:

Para $\forall T \in \mathbb{N}$:

$$f = \frac{T}{50} * P * t * e + P^2$$

Para $\forall T \in [-\infty, 0]$:

$$f = \frac{|T|}{100} * P * t * e$$

Debe notarse que la primera fórmula espera que la temperatura sea positiva. El número 50 es el valor de temperatura a partir del cual una planta debería de secarse muy rápido. En la segunda fórmula sirve únicamente para temperaturas negativas. Esta pensada para que la temperatura afecte lo menos posible (de ahí que se divida entre 100)

El resultado (*factor de decrecimiento de la humedad*) debe ser corregido, ya que su valor debe estar entre 0 y 100 ambos inclusive. Si sobrepasa estos valores se corrige asignando el valor correcto más cercano.

Por último, la humedad final se calcula así:

$$H_f = H_i - (100 * f)$$

Evolución de humedad de plantas usando el cálculo del factor de decrecimiento de humedad.

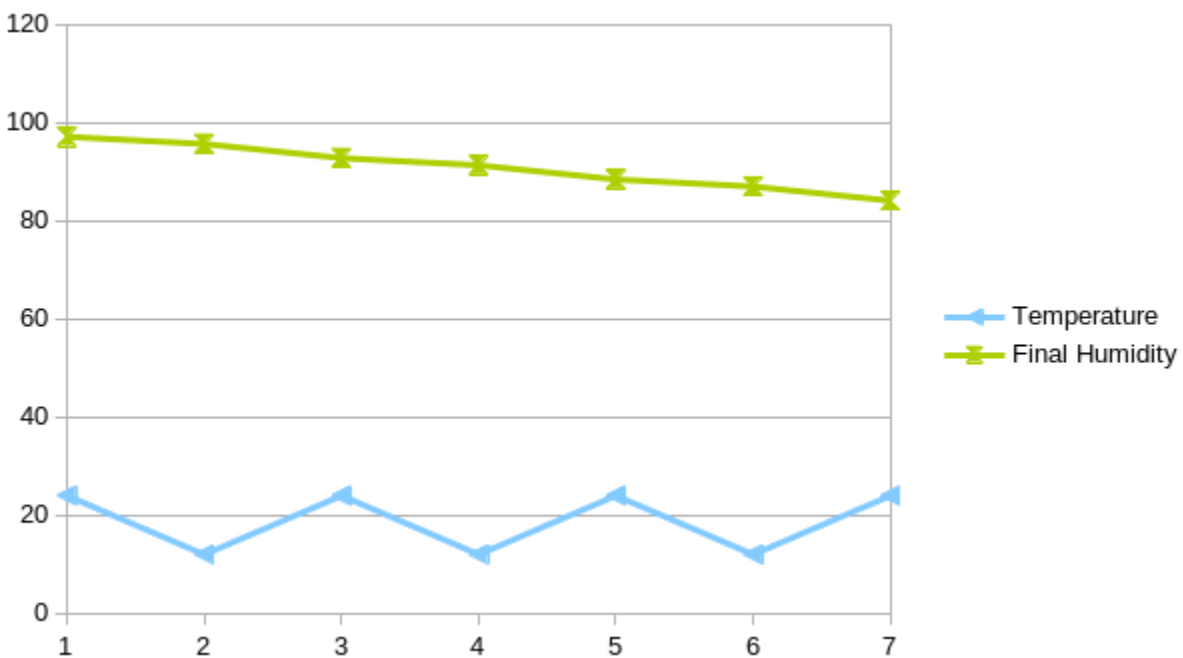
Primavera

Se va a mostrar como evoluciona la cantidad de humedad en plantas con distintos factores de planta en esta situación:

- Serán siete días, con intervalos de mediciones de 6 horas.
- Será en primavera, por lo que las temperaturas de las mediciones oscilará entre 24°C y 12°C.
- Las plantas no se riegan.
- El tiempo será claro (soleado)
- Las plantas comienzan con una humedad del 100%.

Cactus

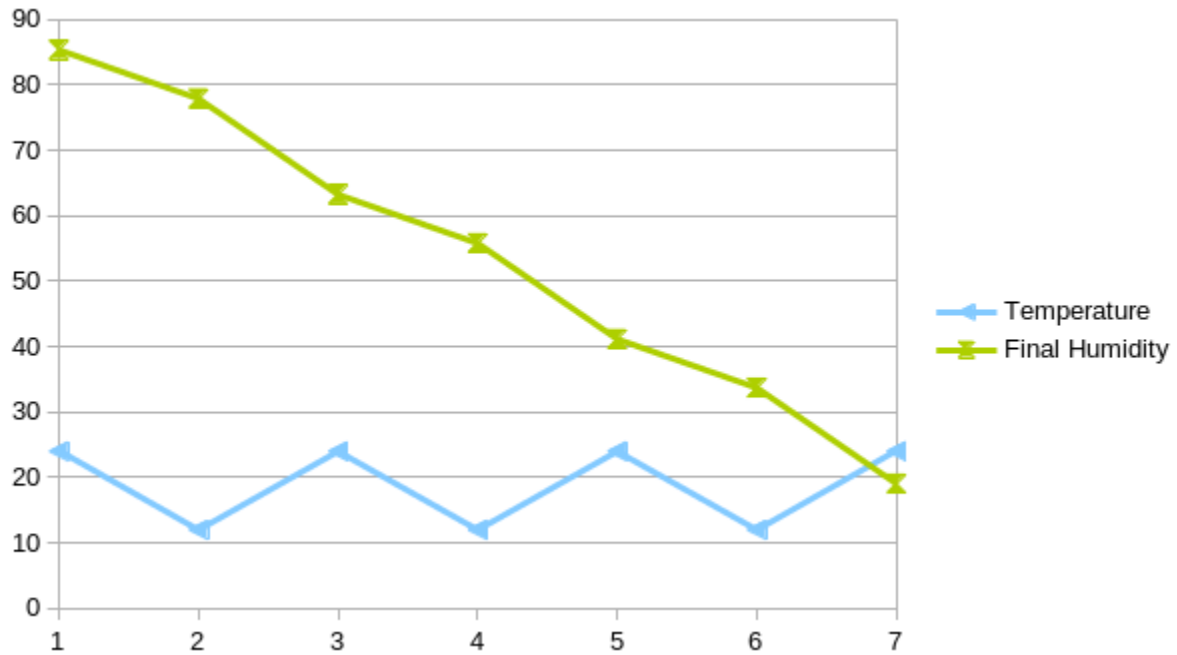
Se realiza con un cactus (factor de planta de 0.01):



Como se observa, la humedad de la planta apenas disminuye.

Trigo

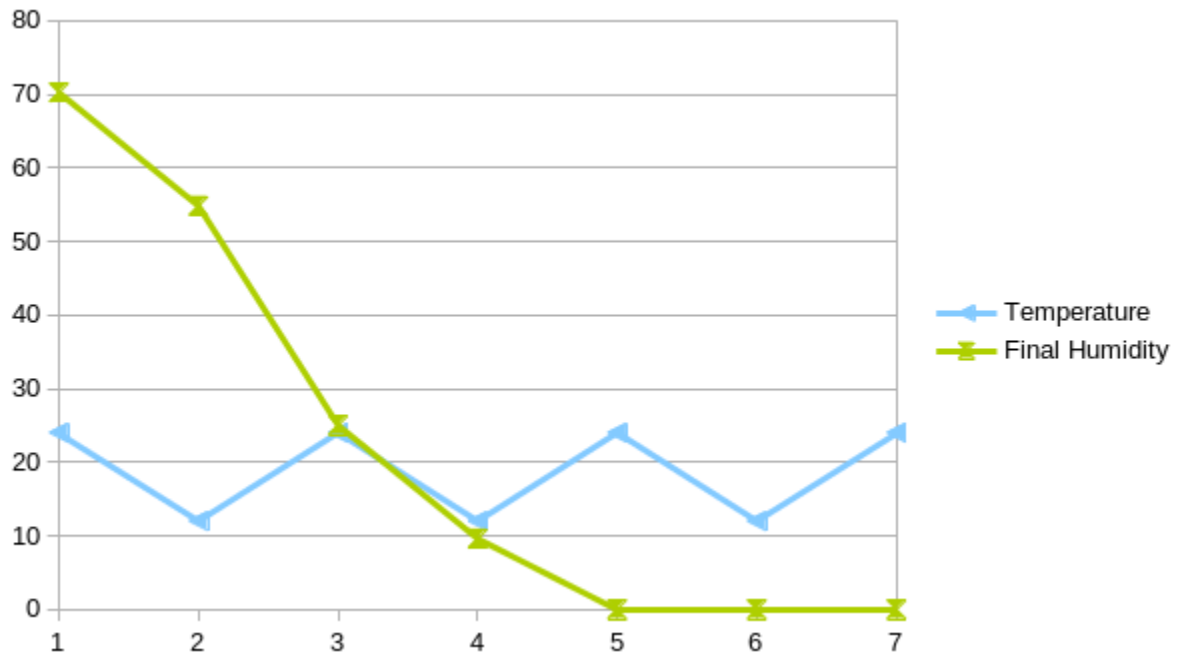
Se realiza con trigo (factor de 0.05):



Se observa como la temperatura le afecta más. Ahora tras la semana de primavera llega a menos del 20% de humedad.

Tulipán

Ahora se muestra la planta a la que más le afecta la temperatura, el tulipán (factor de 0.1):



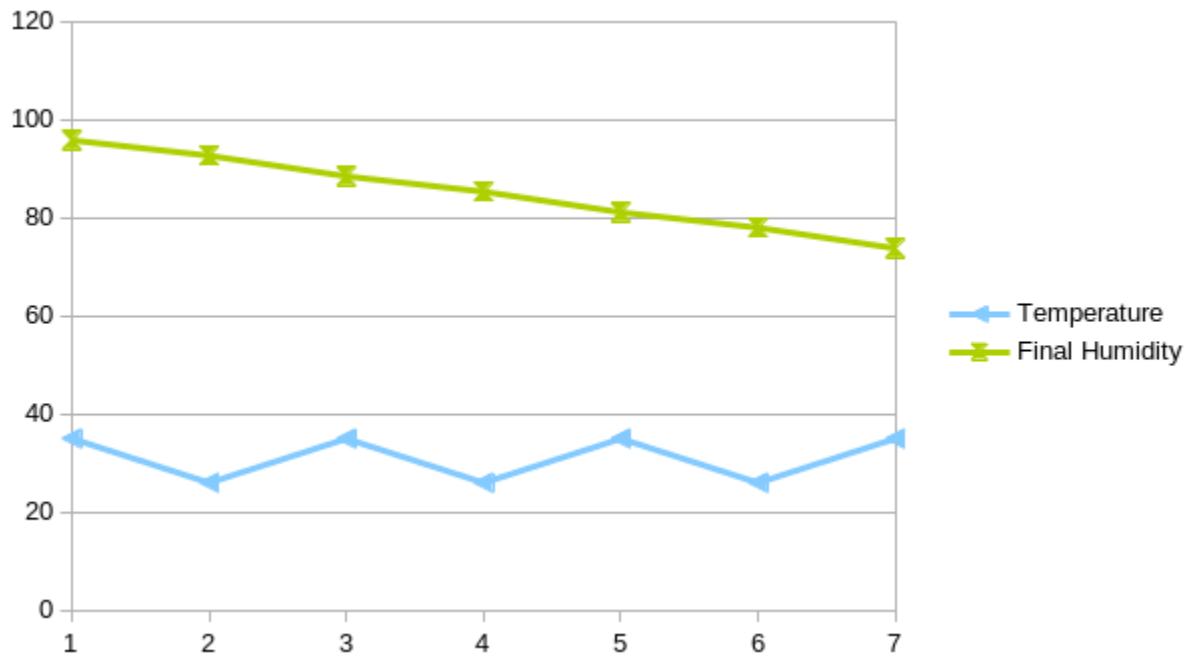
El tulipán se nota el aumento del factor, dado que al cuarto día ya está sobre un 10% y el quinto alcanza ya el 0%.

Verano

Comprobemos ahora un día de verano. Vuelven a ser una semana, con mediciones con intervalos de 6 horas. Pero ahora, la temperatura medida oscila sobre los: 35°C y 26°C.

Cactus

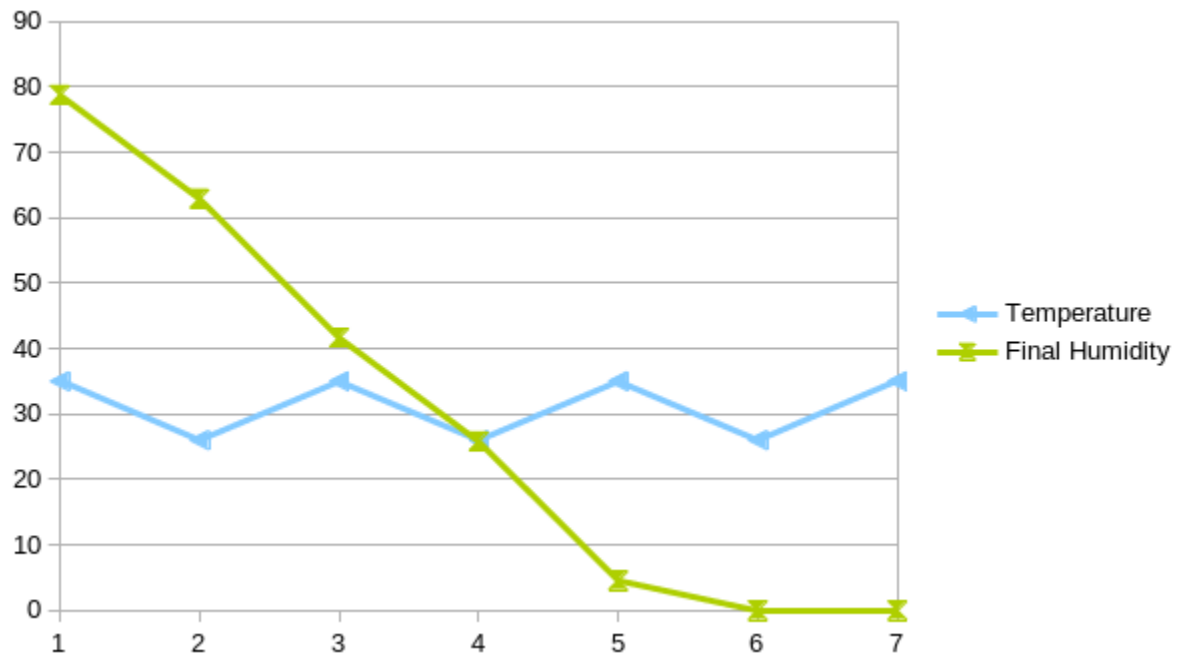
factor de planta de 0.01:



Volvemos a ver que a pesar de tener por el día 35°C, el cactus casi no le afecta, ya que tras la semana supera el 70% de humedad.

Trigo

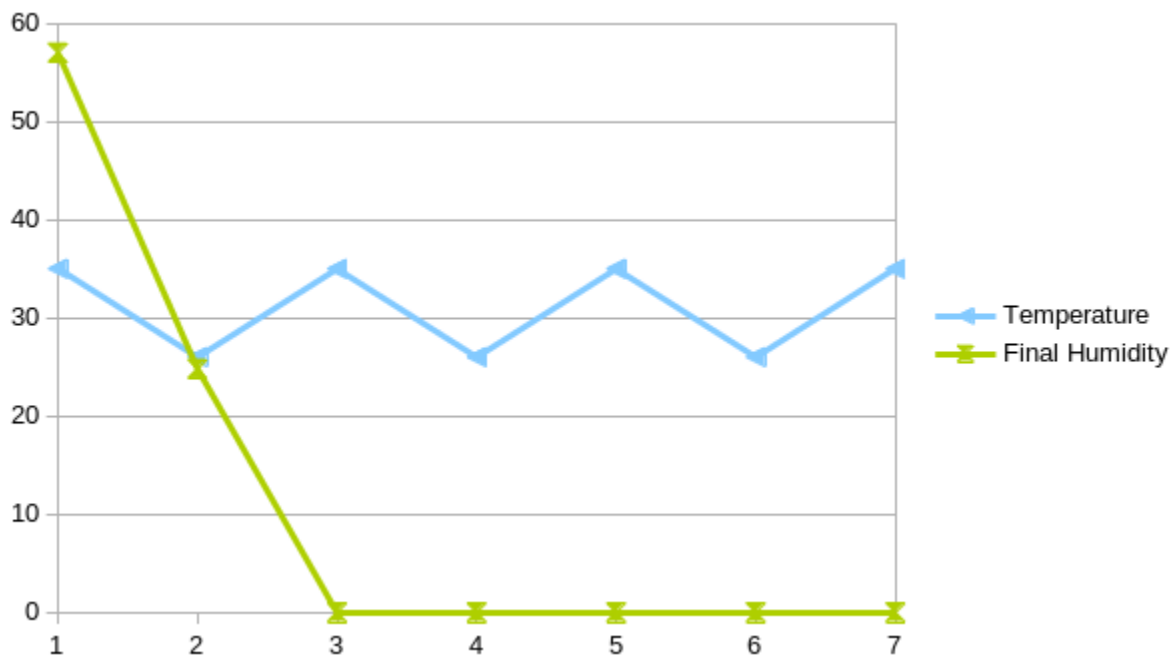
factor de 0.05



Al trigo le afecta mucho más el calor, no llegando a terminar la semana.

Tulipán

factor de 0.1



El tulipán moriría al inicio del segundo día, quedando seca el tercer día.

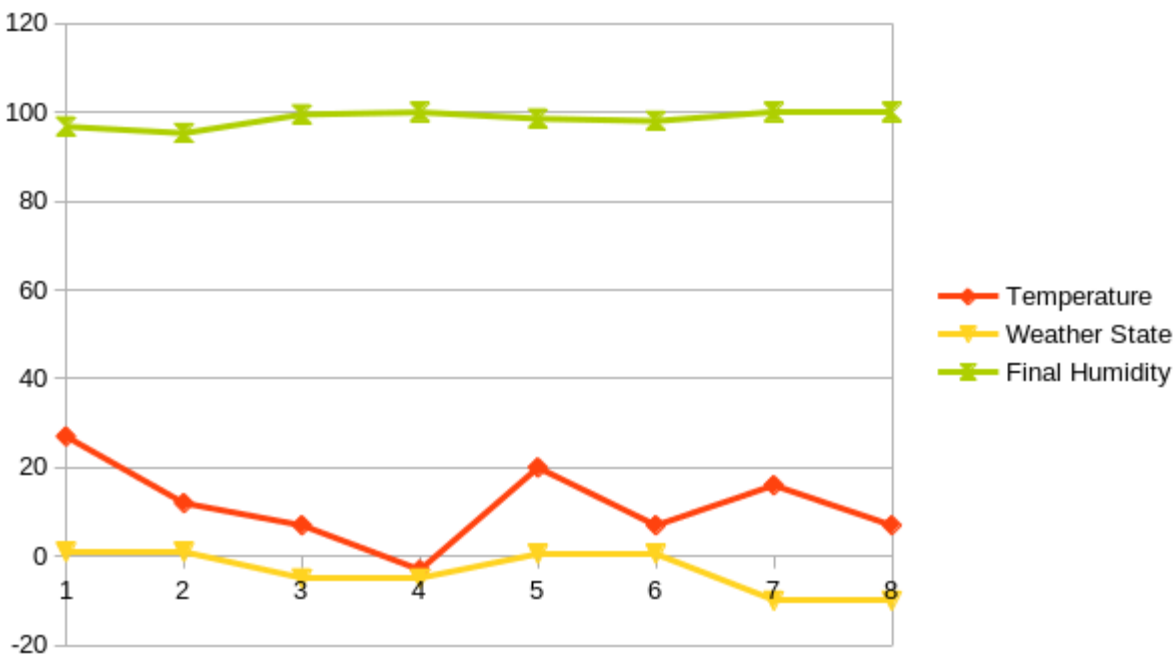
Mezcla, con temperaturas negativas

Ahora vamos a variar el estado del tiempo para ver como afecta a las plantas, además que vamos a añadir un octavo día en el que habrá temperaturas negativas y nevará. Nuestra semana queda así:

| Medición | Temperatura | Estado |
|----------|-------------|----------------|
| 1 | 27 | Claro (1) |
| 2 | 12 | Claro (1) |
| 3 | 7 | Nieve (-5) |
| 4 | -3 | Nieve (-5) |
| 5 | 20 | Nublado (0,6) |
| 6 | 7 | Nublado (0,6) |
| 7 | 16 | Lluvioso (-10) |
| 8 | 7 | Lluvioso (-10) |

Cactus

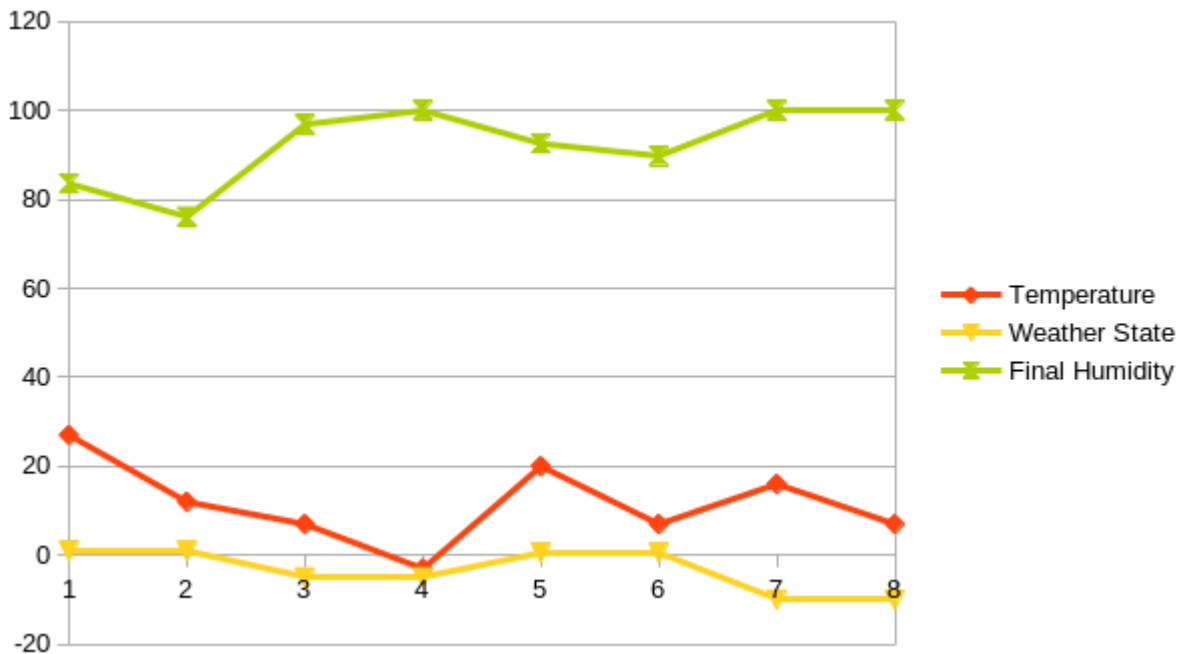
factor de planta de 0.01:



El cactus casi no le afecta la temperatura, En una situación con temperaturas relativamente bajas, donde además llueve, no baja del 90%

Trigo

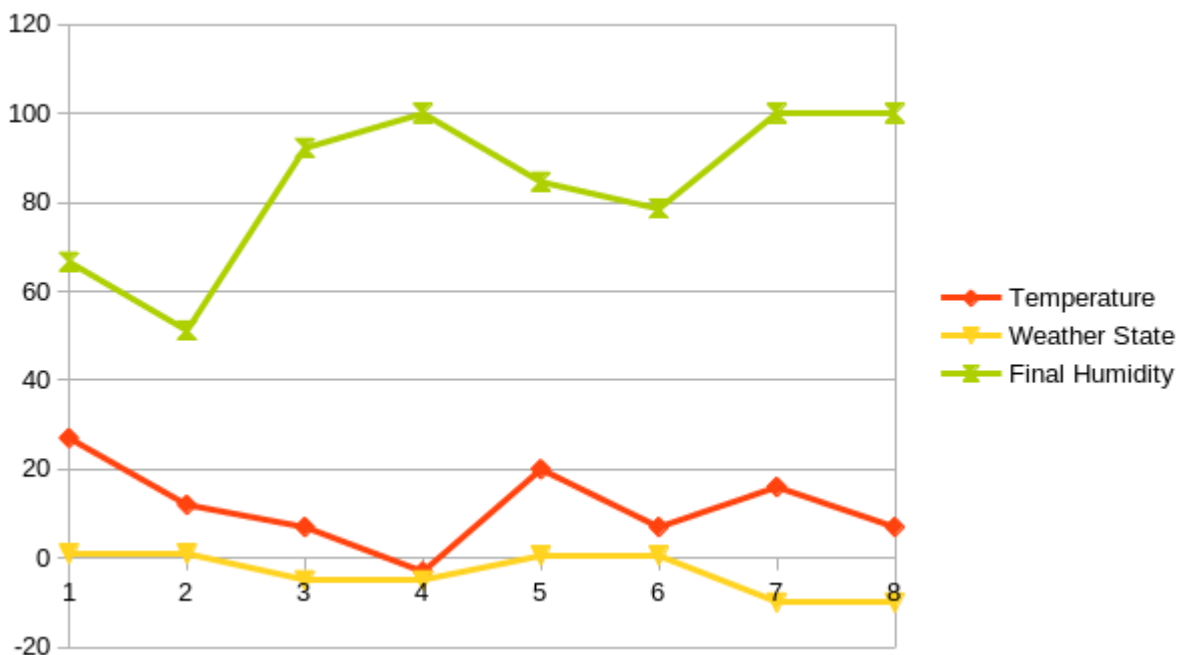
factor de 0.05



El trigo al principio pierde mucha humedad, pero justo después nieva y se recupera. Luego gracias a las bajas temperaturas prácticamente no pierde humedad.

Tulipán

factor de 0.1



El tulipán a partir de la segunda medición estaría en un entorno más favorable (al menos en cuanto a humedad).

Con estas gráficas se muestra como se comporta el modelo matemático utilizado para modificar la humedad de las plantas en el juego.