



PRACTICA UNIDAD N° 9

Modelos de Simulación de cultivos

Que el alumno logre:

- Comprender los procesos más importantes que se utilizan para modelar el crecimiento y desarrollo de los cultivos de mayor interés agrícola.
- Operar un software de simulación de los procesos de crecimiento y desarrollo de cultivos en el que puedan utilizar datos meteorológicos, fenológicos, edáficos y de manejo.

Temas que se integran:

Relación de los elementos meteorológicos con el crecimiento y desarrollo de cultivos. Radiación, Calor y Temperatura, La temperatura como factor biometeorológico en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Evapotranspiración potencial, de referencia y real. Balance hidrológico. Modelos de simulación de crecimiento de cultivos.

Actividades:

- Investigar en Internet los modelos más utilizados.
- Escribir una página con sus apreciaciones respecto a la utilidad de los modelos de simulación en la producción agropecuaria.
- Realizar una simulación en PC (laboratorio de informática) con el modelos de sumas térmicas y balance de agua del software Weatherlink. Analizar en una etapa de post-procesamiento los resultados que brinda el mismo realizando un informe con las salidas gráficas y tabulares.
- Responder un cuestionario guía de preguntas.

Guía del Trabajo Práctico en PC utilizando el software Weatherlink

1. Utilizar el módulo "degree-days" del software Weatherlink que calcula las sumas térmicas para un cultivo de trigo sembrado el 20 de junio de 2009 en cercanías de la localidad de Diamante – Entre Ríos, obtener la fechas en las que se cumple el requerimiento de 1500[°C-día] (madurez fisiológica – Z9.9) utilizando el método "cut-off" (de corte o residual), "high-low" (de triangulación) y el método de integración. La temperatura base es de 4,5[°C] y la temperatura tope de 32[°C]. Evaluar las diferencias para los tres métodos y comentar.
2. Estimar las fechas en la que un cultivo de maíz alcanzará la madurez fisiológica (R6) utilizando el módulo "degree-days" (método de integración) sabiendo que la temperatura base es de 8[°C] y temperatura tope es de 38[°C]. Además, esta fase se cumple a los 1360[°C-día]. Considerar las siguientes fechas de siembra:
 - a. 10 de septiembre de 2009, b) 10 de octubre de 2009, c) 10 de noviembre de 2009.Analizar estas fechas probables de cosecha con los períodos de mayores precipitaciones para evaluar la factibilidad de realizar la cosecha sin problemas de piso.
1. Se sabe que entre la siembra (S) y la fase emergencia (VE) de un cultivo de maíz la suma térmica requerida es de 60[°C-día]. Considerar que la temperatura base es de 10[°C] y la temperatura tope es de 33[°C].
Luego de la fase de emergencia (VE) el cultivo requiere 600[°C-día] hasta alcanzar la floración (R1). Estimar la fecha en la que se producirá esta fase si el cultivo se siembra en:
 - a)10 de septiembre de 2009, b)10 de octubre de 2009, c)10 de noviembre de 2009.

Analizar estas fechas probables con las precipitaciones para evaluar la factibilidad de que el cultivo no sufra de estrés hídrico en ese momento.

2. Realizar el cálculo de Evapotranspiración del cultivo (ETc) hasta el 30 de noviembre de 2009 para un cultivo de trigo sembrado el 20 de junio de 2009. Considerar los siguientes datos para el factor "K" de cultivo:

Fecha	Factor K
20 de junio de 2009	0,2
30 de junio de 2009	0,3
30 de julio de 2009	0,6
30 de agosto de 2009	0,8
30 de septiembre de 2009	1,1
30 de octubre de 2009	0,8
30 de noviembre de 2009	0,5

Realizar el cálculo considerando que no se ha realizado riego y comparar el valor obtenido con la cantidad de precipitaciones ocurridas en ese período para saber si las mismas fueron suficientes para suministrar el agua requerida por el cultivo.

Obtener el reporte del cálculo y realizar un gráfico en planilla de cálculo de evolución temporal de la evapotranspiración del cultivo comparándolo con el de las precipitaciones para observar si las mismas fueron oportunas.

En la misma planilla insertar una columna adicional llamada RAS (Reserva de agua en el suelo) con la siguiente expresión:

$$RAS_d = RAS_{(d-1)} + PP_d - ETC_d \text{ donde:}$$

RAS_d es la Reserva de agua del día

RAS_{d-1} es la reserva de agua del día anterior

PP_d es la precipitación del día

ETC_d es la evapotranspiración real del cultivo del día

Si se inicia el cálculo con un valor de RAS de 150 mm obtener las fechas y cantidades de agua que debieron haberse suministrado al cultivo para evitar una deficiencia (valores negativos de RAS).

Preguntas:

1. Mencione y describa los diferentes tipos de modelos de cultivos.
2. ¿Cuáles son los factores que determinan el rinde potencial de un cultivo?
3. ¿Por qué es necesario realizar ensayos para calibrar los modelos de crecimiento de cultivos?
4. ¿cuáles son los factores limitantes considerados por los modelos de simulación?
5. ¿Qué otros factores podrían reducir el rinde pronosticado por estos modelos?