

**El tiempo, las plagas (animal y/o vegetal)
y las plantas. Pronóstico de
enfermedades y plagas**

Climatología y Fenología Agrícola

**Ing.Agr. Susana Martínez
Profesora Titular**

2017

F.C.A y F (UNLP)

EL TIEMPO Y LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS (ANIMAL Y/O VEGETAL) Y LAS PLANTAS.

PRONOSTICOS DE ENFERMEDADES Y PLAGAS.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la influencia de los elementos climáticos en los distintos procesos que llevan a la manifestación de una enfermedad o ataque de los insectos es una tarea compleja, siendo fundamental conocer cuáles estadios pueden ser de importancia en el ciclo de desarrollo de los agentes biológicos adversos y cuáles pueden actuar sobre procesos normales de dichos estadios.

Para ello es conveniente primero definir qué es una plaga: **en forma general, es todo agente biótico que produce daño económico en los cultivos**

En general cuando nos referimos a ataques de hongos, bacterias y virus, hablamos de una enfermedad, y cuando el ataque es de un insecto, ácaro, nematodos u otros decimos plaga

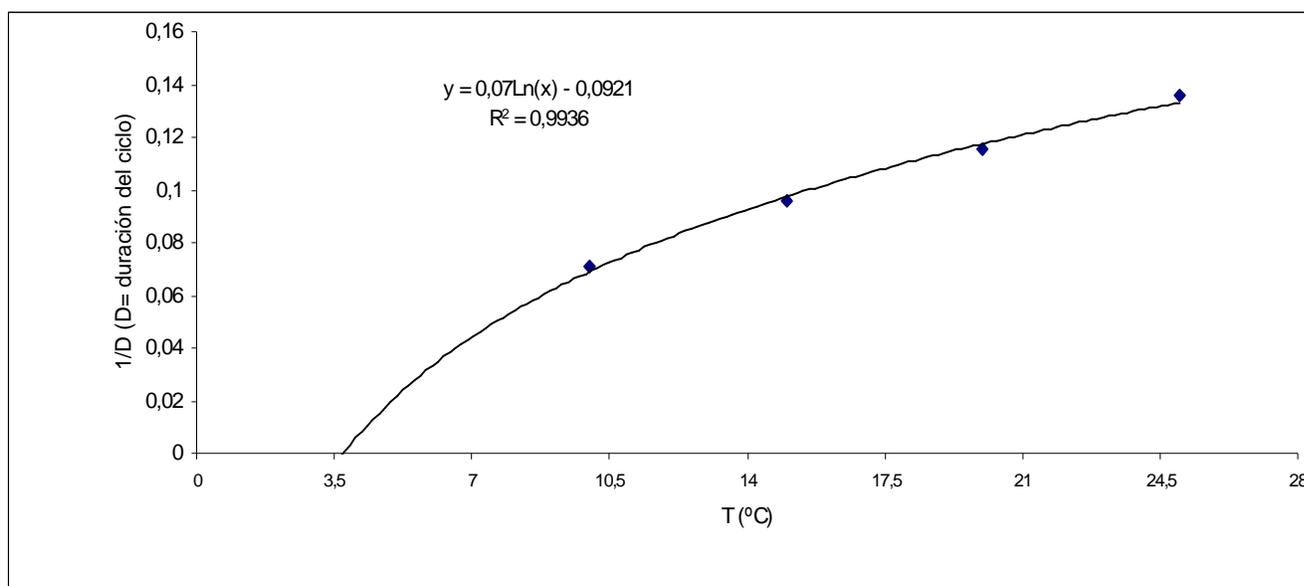
El tiempo, las plagas y enfermedades, son los factores naturales que tienen mayor incidencia en la producción.

La interacción PATOGENO- MEDIO AMBIENTE-PLANTA Y HUESPED son tan complejas que suele ser muy difícil determinar cuál de ellos es el factor principal

ACCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METEOROLOGICOS SOBRE EL CICLO BIOLOGICO DE LOS AGENTES PATOGENOS

Los elementos climáticos afectan a todos los niveles de la producción agropecuaria incluyendo al estado sanitario de los cultivos. El conocimiento de las condiciones agrometeorológicas es un importante elemento a tener en cuenta para decidir el tipo de sistema productivo a adoptar. Esto es así por la relación existente entre el clima y los requerimientos ecológicos de los cultivos y plagas. La acción del ambiente sobre los insectos y organismos causantes de las enfermedades parasitarias es difícil de dilucidar. Ya que los elementos meteorológicos interrelacionan entre sí, y a veces, no se puede aislar cuál es el causante como factor individual. Seguidamente analizaremos cada uno de ellos:

1. **TEMPERATURA:** es conocido que las reacciones químicas se producen a mayor velocidad, cuanto mayor sea la temperatura y los procesos fisiológicos se fundamentan en un gran número de reacciones químicas. Se comprende que la temperatura regula el ritmo de esos procesos. En el caso de los insectos, muchos tienen un ritmo de maduración que es una función lineal, dentro de un rango de 10°C a 26,6°C. Gráficamente, la intercepción con el eje de las X de una línea recta que una puntos de crecimiento del insecto en función de las temperaturas, determina un punto que define la "temperatura umbral" para el insecto, por debajo de la cuál el mismo se encuentra en **DIAPAUSA** ("reposo").



Grado-Día (GD) es la cantidad de calor acumulado en un día cuando la temperatura está un punto por encima de la Temperatura umbral (TU). Conociendo el número de grados-día requeridos para el desarrollo de cada estadio de una especie, es posible hacer pronósticos del momento en el cuál el patógeno alcanza el estadio que provoca daño. Para establecer cual es el momento a partir del cual comenzar el conteo de los GD se debe establecer el inicio del ciclo del insecto como por ejemplo el vuelo del adulto o la implantación del cultivo.

Los diferentes procesos biológicos de los agentes causantes de enfermedades tales como la esporulación, descarga, y germinación de esporas y la infección propiamente dicha, se desarrollan dentro de una gama de fluctuaciones de la temperatura según de cual se trate. Esa gama puede estar por debajo o por encima de un límite donde el patógeno se vuelve inactivo o muere, puede ser fluctuaciones o simples cambios Ej: el descenso de temperatura estimula la esporulación del hongo del “Tizón tardío de la papa”

2. **HUMEDAD:** en general puede afirmarse que esta no es un factor crítico, como lo es la temperatura para los insectos. Sin embargo existen dudas si la humedad ambiental, conjuntamente con la evaporación constituye una barrera en la difusión de las especies, o en la limitación de las zonas marginales.

La humedad provista en forma adecuada es fundamental en todas las etapas activas del patógeno que provoca enfermedades. Puede estar suministrada por el agua de lluvia, rocío, niebla o bien por el vapor de agua del aire. La interacción **temperatura-humedad** es la base de metodologías de pronóstico de importantes enfermedades

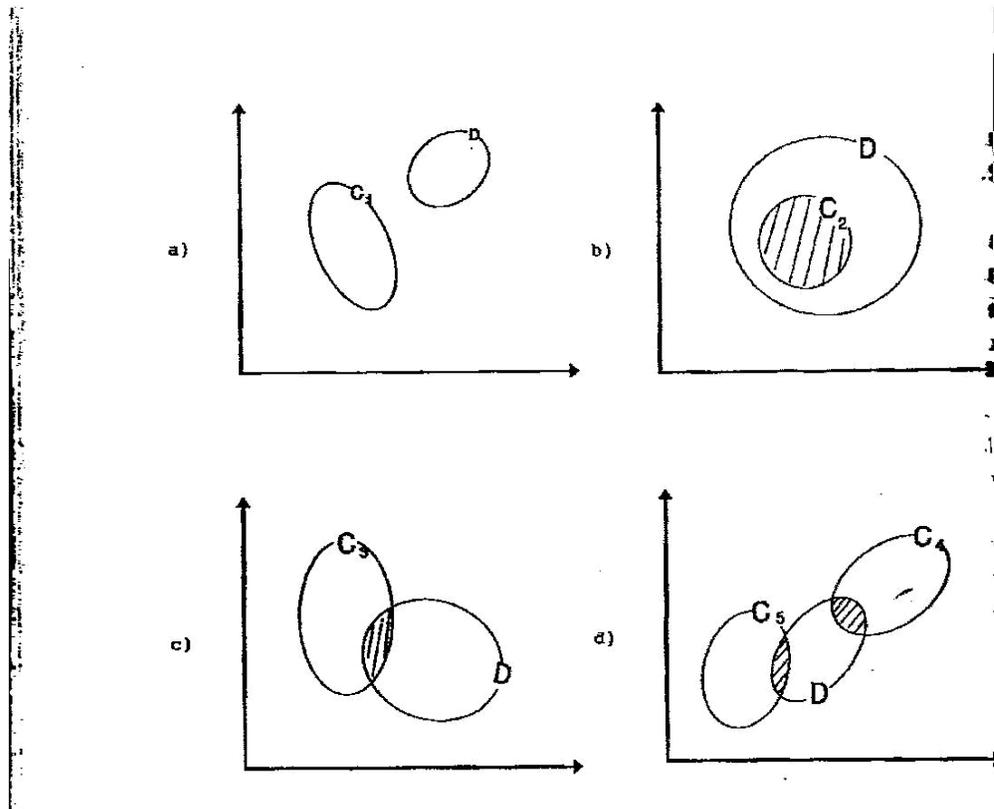
3. **PRECIPITACIONES:** No produce un efecto directo, su acción es indirecta al variar la humedad atmosférica y el suelo, junto con el rocío tiene importancia en la determinación de algunas enfermedades cuyo inicio está dado por el tiempo de mojado de la hoja.
4. **HELIOFANÍA:** Expresa la duración del brillo solar, esto produce reacciones instintivas o fototropismos en los insectos. Asimismo la intensidad de la luz y la longitud del día

puede afectar la entrada o penetración de un patógeno, la duración de inoculación, la abundancia y rapidez de producción de esporas

5. **VIENTOS:** Actúa en forma directa si los relacionamos con la humedad y la evaporación. La dirección de los mismos y su intensidad son importantes para la traslación de esporas e insectos

PRONOSTICO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

Existen relaciones básicas **ENFERMEDAD-CLIMA**, considerando los distintos casos como se indica en la Figura 1.



- No favorable para la enfermedad:** C_1 no cubre el medio favorable (D) para la enfermedad.
- Siempre favorable para la enfermedad:** el clima (C_2) cae siempre dentro del medio favorable par la enfermedad
- Favorable durante una parte del año:** el clima (C_3) es favorable durante una parte del año.
- Favorable a la enfermedad en ciertas épocas:** dos climas distintos favorables para la enfermedad en diferentes momentos (C_4, C_5)

Los servicios de alarmas de plagas y enfermedades se basan en los pronósticos de las mismas. ***El pronóstico es la señal e indica a partir de la cual se puede tomar un juicio probable de algo fortuito, que en este caso es la plaga o la enfermedad***

La predicción de **EPIFITIAS** se basa en el estudio de la influencia de los elementos meteorológicos en los distintos procesos que llevan a la enfermedad. En este caso es conveniente considerar el complejo interactivo **HUESPED-PATOGENO-AMBIENTE**.

Para la predicción de ataques de insectos y su relación con el ambiente han logrado establecer "MODELOS" de simulación del proceso evolutivo de muchas especies, permitiendo predecir los picos máximos de ataque, fecha óptimas de muestreo de poblaciones en el campo, etc.. La dificultad del uso práctico de modelos de pronósticos basados en datos meteorológicos, está dada por las diferencias entre macro y microclima. Por ello el modelo predictivo en sí es, muchas veces, complementario de un conjunto de observaciones que caracterizan la realidad particular de una explotación, tales como el manejo del cultivo y la confección, por el propio productor de gráficos de evolución de la población por medio de trampas.

METODOS

- **FUNDAMENTAL:** Utiliza los datos de laboratorio y los efectos de las variables meteorológicas (temperatura, humedad, etc), sobre el parásito y sobre el huésped individualmente o en conjunto. Esto es interpretado en términos de la biología del parásito y la vulnerabilidad del huésped durante diferentes estadios de desarrollo. Los resultados se relacionan con el área en estudio.
- **EMPIRICO:** Se correlacionan los resultados alcanzados a través del estudio de la enfermedad o plaga de un área, con los correspondientes parámetros climáticos (STEPWISE)

Las diferencias entre ambos métodos en la práctica son mínimas. El empírico requiere de datos fiables de un buen número de años de la enfermedad, o de la plaga y las condiciones meteorológicas correspondientes. Al ensayar la correlación de las dos secuencias complejas, el investigador debe utilizar sus conocimientos de las pruebas de laboratorio acerca de la reacción del patógeno a los diferentes ambientes.

El fundamental incluye la reducción de los resultados de laboratorio en una fórmula simplificada, el modelo así terminado debe complementarse con ensayos de campo. Lo mismo se debe hacer con el empírico para su validación.

Independientemente del método, es posible en ocasiones utilizar criterios fenológicos o geográficos.

- a) **Criterio fenológico:** consiste en encontrar un indicador cuya respuesta al medio sea similar a la del parásito pero de forma que se presente antes y que pueda servir de base para un aviso. Por ejemplo, el ataque del hongo de la antracnosis antecede varios días al ataque de mildiu, permitiendo predecir de esta manera el ataque del último.
- b) **Criterio geográfico:** las diferencias debidas a longitud, latitud y altitud pueden usarse como base de predicción de una enfermedad a partir de su fecha de aparición en otra

región (Ley de Hopkins: "las fases sufren un atraso de 4 días cada 5° de longitud hacia el E; 1° de latitud hacia el N y cada 120 m de altura").

AVISOS ALARMAS Y PRONOSTICOS

AVISO: Según el desarrollo anual de los elementos meteorológicos, se puede anunciar la posibilidad de la iniciación de una enfermedad o parásito. Es una información previa que se da al agricultor de la posibilidad que pueda coincidir con la incubación de la enfermedad.

BOLETIN: Es generalmente dado por fitopatólogos, consiste en la comunicación del ataque que un insecto ó enfermedad por primera vez en ese año en algún lugar del área, ya no es un hecho concreto no una posibilidad. Normalmente no lleva ningún consejo de lucha, pero si esa iniciación fuera muy generalizada, puede darse algún consejo preventivo.

PRONOSTICO: Es el verdaderamente útil puede ser a largo, mediano y corto plazo:

Largo plazo: tiene menor seguridad , en este caso no se utiliza el estado del tiempo sino los valores climáticos.

Mediano plazo: No se utilizan de manera usual los valores medios sino el desarrollo del tiempo durante un período no menor a un año

Corto plazo: son los realmente importante, aunque presentan algunas dificultades. Tanto con las de mediano y corto plazo se los utiliza como táctica para evitar daños . La principal dificultad se presenta con la determinación de las exigencias bioclimáticas de las enfermedades

METODOS Y SERVICIOS DE ALARMAS EN EL MUNDO Y LA ARGENTINA

Reglas Holandesas: deberán ser satisfechas las cuatros condiciones siguientes:

- Al menos cuatro horas de rocío en una misma noche
- Temperatura mínima no inferior a 10°C
- Nubosidad media del día siguiente no menor de 8/10
- Al menos 0,1 mm de lluvia en las 24 horas siguientes a la noche con rocío

Si se cumplen estas condiciones, la podredumbre se presentará en 10 a 14 días

Reglas de Beaumont:

- Temperatura no inferior a 10°C
- Humedad Relativa no inferior al 75% durante un período de 48 horas

Reglas Irlandesas:

- 12 horas de temperaturas no inferiores a los 10°C
- Humedad Relativa no inferior al 90%
- Planta mojada al menos cuatro horas, si no se cumple deberá ser al menos 16 horas.

Normas Mills:

- Número de horas de humedad foliar
- Temperatura durante ese período

Establece tres curvas para determinar las probabilidades de infección:

- a) + de 30 horas infección ligera
- b) + de 40 horas infección mediana
- c) + 60 horas infección grave

En nuestro país existen alarmas para las siguientes enfermedades y plagas: donde se ha implementado una coordinación entre las estaciones agrometeorológicas y los productores quienes confeccionan sus mapas de muestreo con las capturas. Los pronósticos se envían a través de los medios de comunicación con el objetivo de iniciar los tratamientos en el área de aparición de la plaga o enfermedad

ENFERMEDAD O PLAGA	CONDICIONES AMBIENTALES
Tizón tardío de la Papa	Método Beaumont
Sarna del Manzano	Nº de horas de humedad foliar y temperatura (Normas Mills)
Peronospora de la Vid	Lluvia no < a 10 mm en 24 h y temperatura mínima no < 10°C (vides de alarma en lugares más bajos)
<i>Botrytis</i> (podredumbre gris)	Racimos mojados por 15 hs con temp media de 15°C
<i>Carpocapsa pomonella</i> (gusano del manzano y peral)	250 GD (sumados a partir del mes donde las medias diarias superen los 10°C además con la captura de mariposas (adultos) en las trampas de feromonas.
<i>Grapholita molesta</i> (gusano del brote del duraznero)	Duración de una generación (30 días con temperaturas medias de 20°C) Trampas de cebos atractivos.

BIBLIOGRAFIA

1. Castillo F.E. y F. Castellvi Sentis. "Agrometeorología". Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. Ediciones Mundi Prensa. 1996. 517 p. Madrid, España.
2. Damario E.A. "Apuntes de Climatología y Fenología Agrícola". Edición del Centro de Estudiantes de Agronomía (UNLP). Segunda edición, 1975. 466 p. La Plata.
3. Heldwein, A. "Alerta Fitosanitario".1997. Conferencia X Congreso Brasileiro de Agrometeorología. Piracicaba.
4. Moschini, Ricardo "Estado Actual de de los servicios de alamar y enfermedades en Argentina. 1987. Publicación del INTA Nº 29
5. Torres Ruiz E. "Agrometeorología". Editorial Trillas. 1985. 154 p. México.
6. Vermeulen, J; Cichón,L y Parra, E."Sistema termoacumulativo para el control de *Carpocapsa* (*Cydia Pomonella*) para el Alto valle del Rio Negro y Neuquen 1988. Publicación INTA