

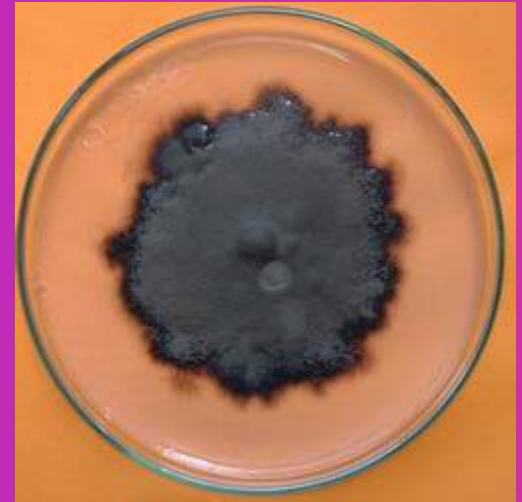
# Sarna del Manzano

Ing. Agr. Pedro Mondino

Clase del 18 de noviembre de 2002

# Organismo causal

- *Venturia inaequalis* FP
- *Spilocaea pomi* FI



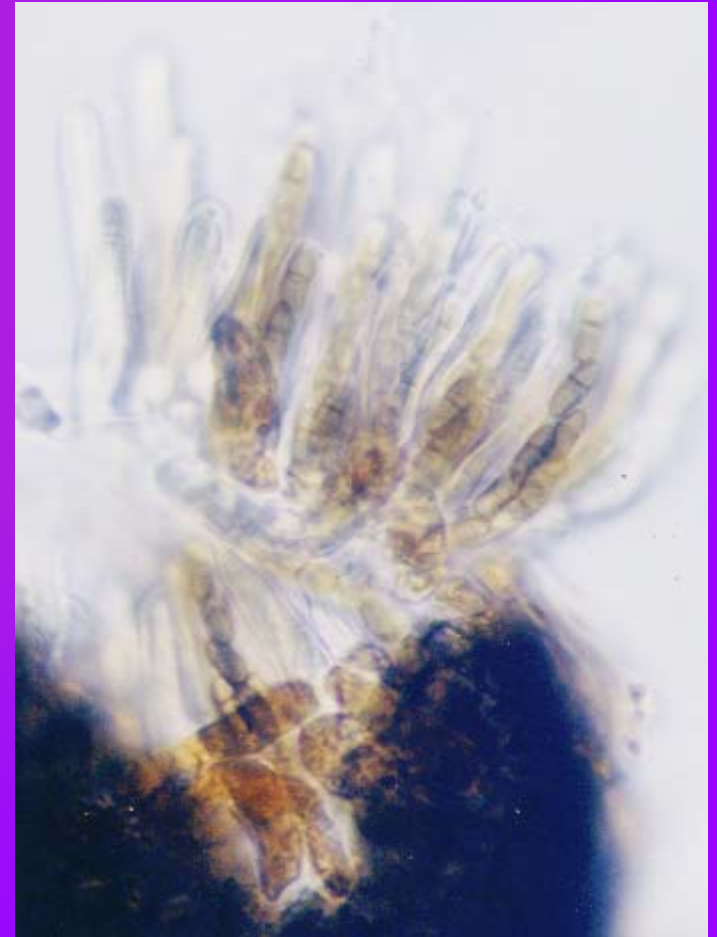
# *Venturia inaequalis*

- **Subdivisión : Ascomycotina**



# Tipos de esporas

- ascosporas en pseudotecios
- conidios libres



# Nivel de Parasitismo

- Saprófita facultativo



# Síntomas I



# Síntomas II



# Síntomas III



# Síntomas IV



# Síntomas V



# Síntomas VI



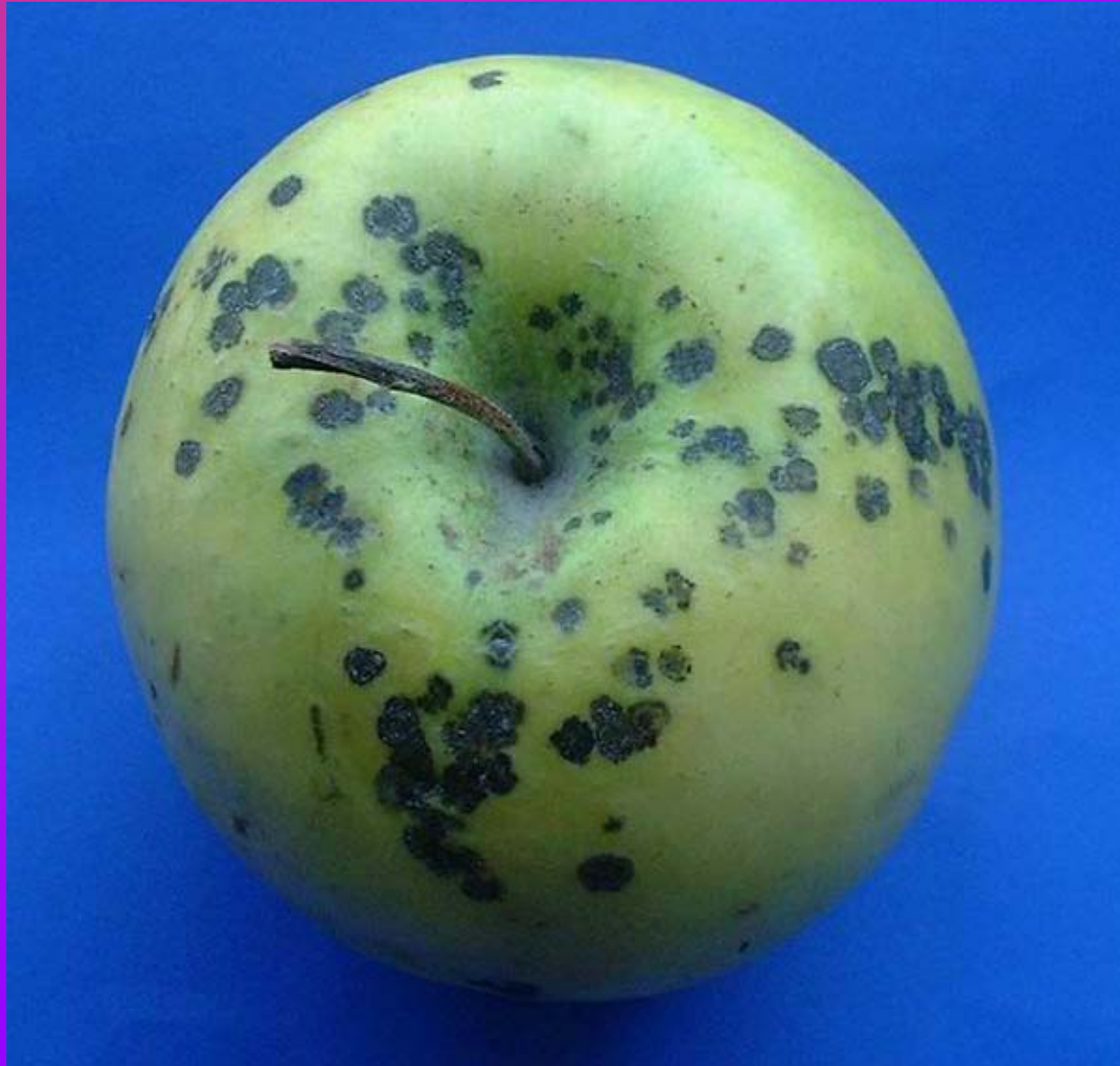
# Síntomas VII



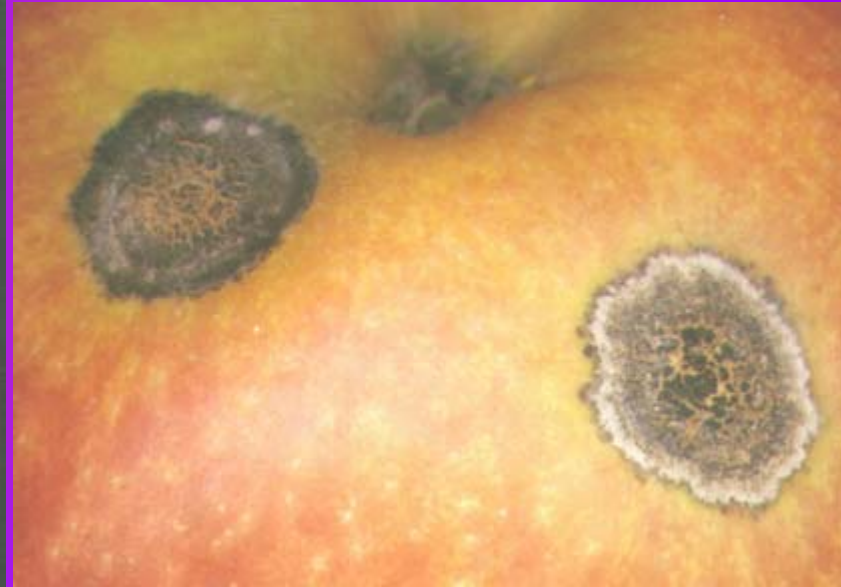
# Síntomas VIII



# Síntomas IX



# Síntomas X



# Síntomas XI



# Síntomas XII

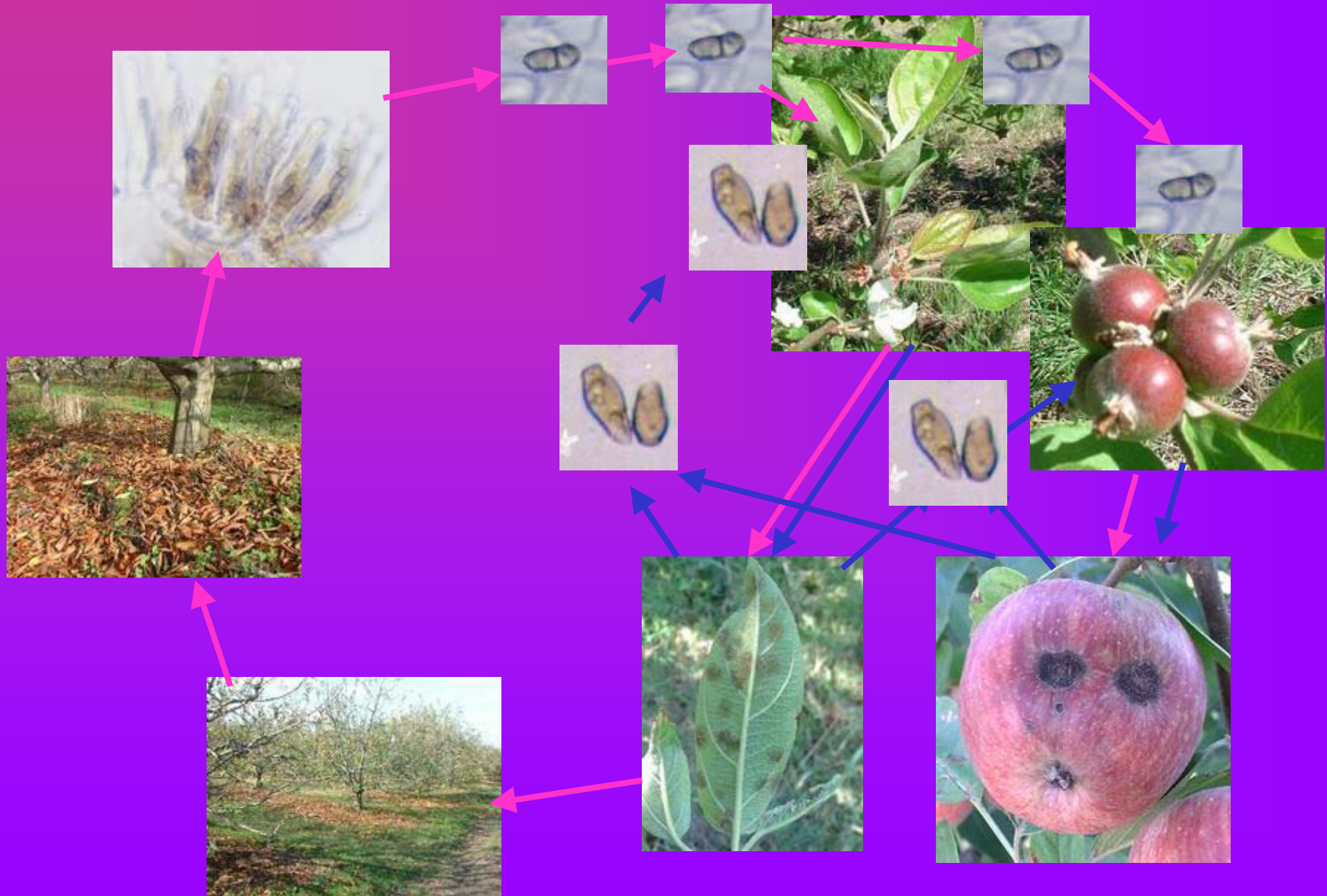


# Daños ocasionados

- Menor rendimiento
- Menor calidad de la fruta.
- Menor conservación.
- Debilitamiento de la planta

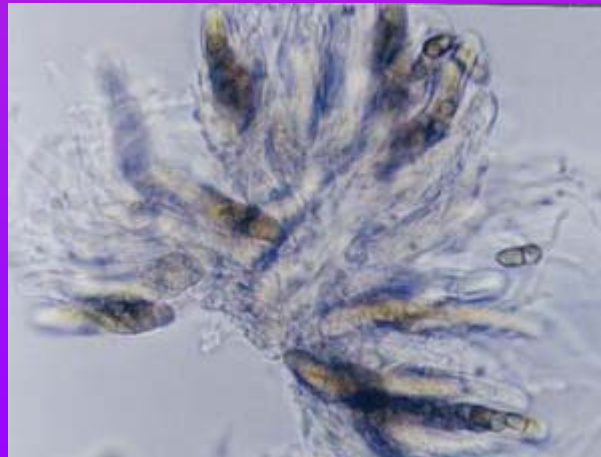


# Ciclo de la Enfermedad



# Condiciones para la liberación de inóculo primario

- Para que se liberen las ascosporas debe ocurrir un período de **LLUVIAS**.



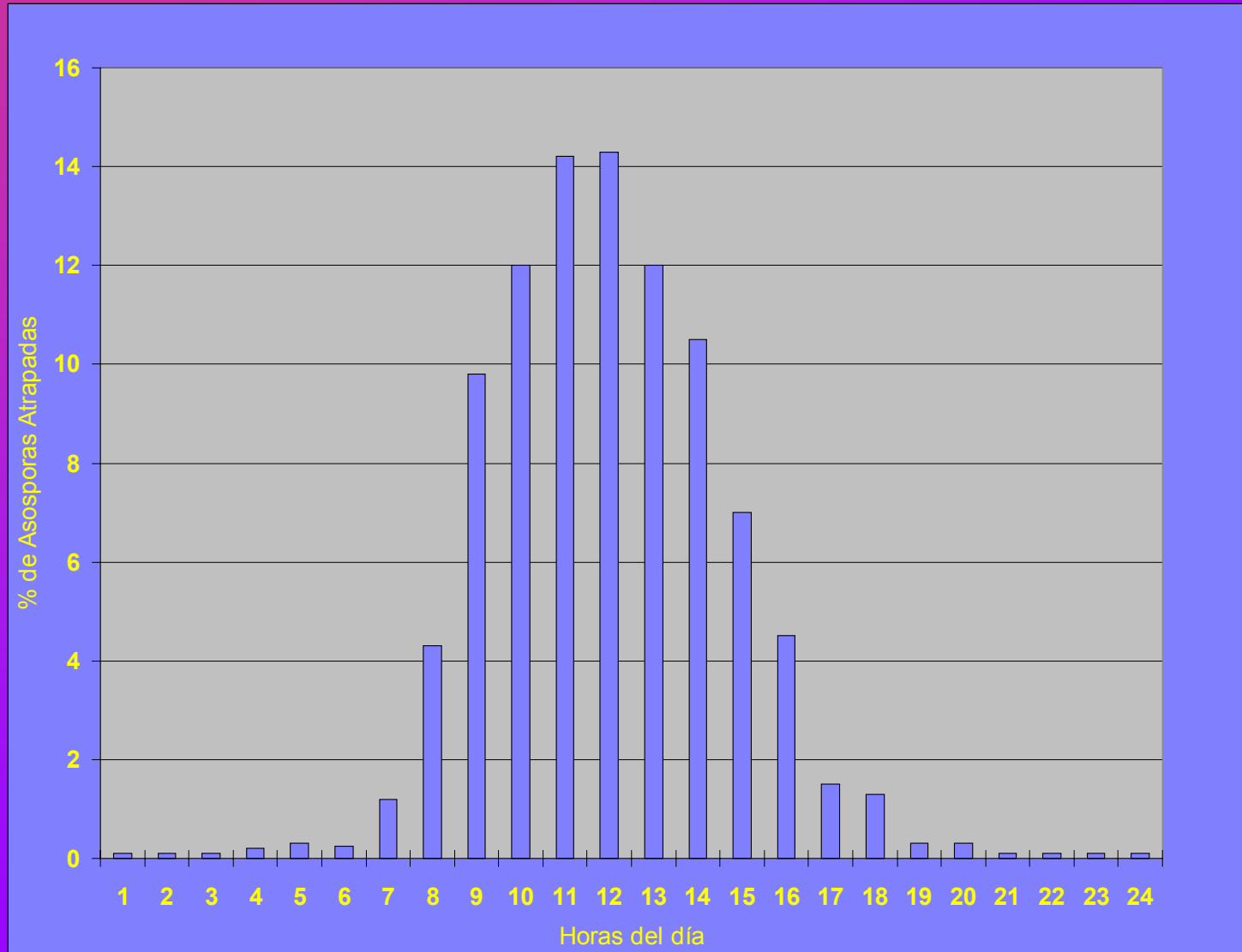
# Condiciones para que ocurra infección

- Para que la ascospora germine y penetre los tejidos susceptibles debe ocurrir un **período de hoja mojada**.
- El período de hoja mojada necesario para que ocurra infección **es función de la temperatura**.
- Mills creó tablas con el número de horas de hoja mojada en función de la temperatura.

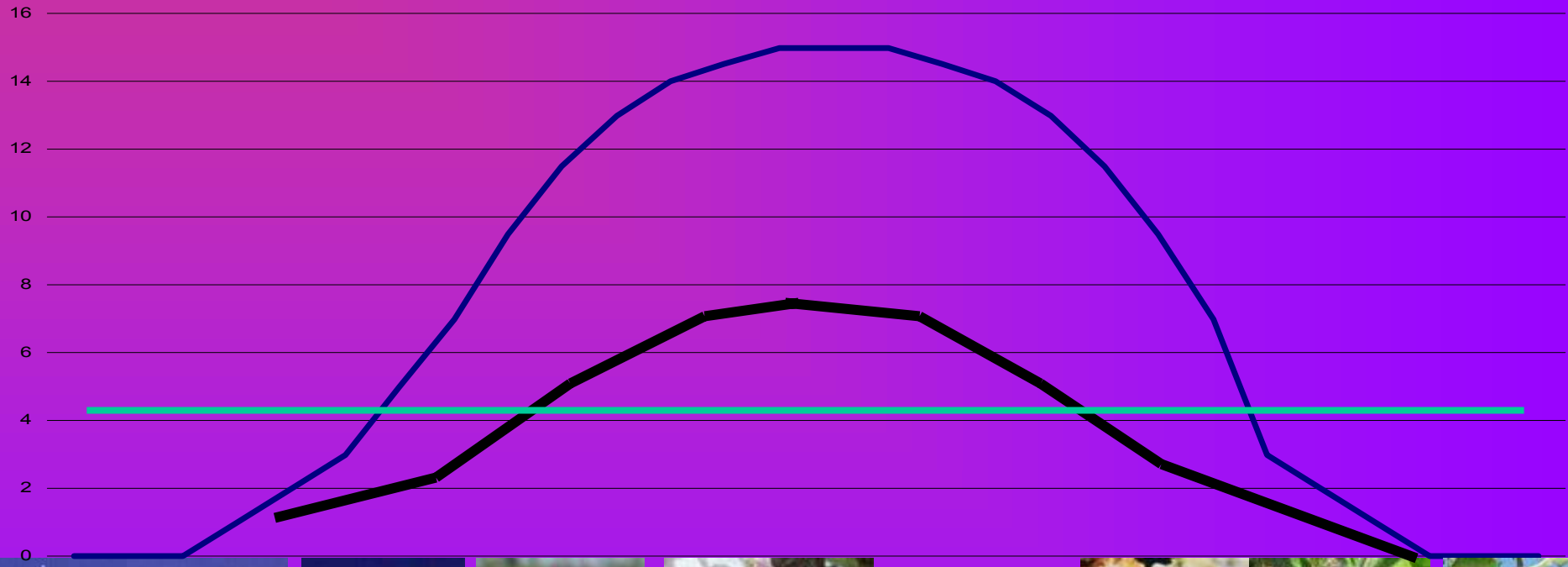
| Temperatura | Período de hoja mojada(a) | Período de hoja mojada | Período de hoja mojada | Período de incubación (b) |
|-------------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| ° C         | Infección leve            | infección moderada     | infección grave        | días                      |
| 25.6        | 13.0                      | 17                     | 26                     | -                         |
| 25.0        | 11.0                      | 14                     | 21                     | -                         |
| 24.4        | 9.5                       | 12                     | 19                     | -                         |
| 17.2 - 23.9 | 9.0                       | 12                     | 18                     | 9                         |
| 16.7        | 9.0                       | 12                     | 19                     | 10                        |
| 16.1        | 9.0                       | 13                     | 20                     | 10                        |
| 15.6        | 9.5                       | 13                     | 20                     | 10                        |
| 15.0        | 10.0                      | 13                     | 21                     | 12                        |
| 14.4        | 10.0                      | 14                     | 21                     | 12                        |
| 13.9        | 10.0                      | 14                     | 22                     | 13                        |
| 13.3        | 11.0                      | 15                     | 22                     | 13                        |
| 12.8        | 11.0                      | 16                     | 24                     | 14                        |
| 12.2        | 11.5                      | 16                     | 24                     | 14                        |
| 11.7        | 12.0                      | 17                     | 25                     | 15                        |
| 11.1        | 12.0                      | 18                     | 26                     | 15                        |
| 10.6        | 13.0                      | 18                     | 27                     | 16                        |
| 10.0        | 14.0                      | 19                     | 29                     | 16                        |
| 9.4         | 14.5                      | 20                     | 30                     | 17                        |
| 8.9         | 15.0                      | 20                     | 30                     | 17                        |
| 8.3         | 15.0                      | 23                     | 35                     | -                         |
| 7.8         | 16.0                      | 24                     | 37                     | -                         |
| 7.2         | 17.0                      | 26                     | 40                     | -                         |
| 6.7         | 19.0                      | 28                     | 43                     | -                         |
| 6.1         | 21.0                      | 30                     | 47                     | -                         |
| 5.6         | 23.0                      | 33                     | 50                     | -                         |
| 5.0         | 26.0                      | 37                     | 53                     | -                         |
| 4.4         | 29.0                      | 41                     | 56                     | -                         |
| 3.9         | 33.0                      | 45                     | 60                     | -                         |
| 3.3         | 37.0                      | 50                     | 64                     | -                         |
| 2.8         | 41.0                      | 55                     | 68                     | -                         |
| 0.6 - 2.2   | 48.0                      | 72                     | 96                     | -                         |

# Tabla de Mills

# Libерación de Ascosporas



# Liberación de Ascosporas cont.



# Infección por conidios

- Para la liberación de los conidios no es necesario que llueva.
- El tiempo en horas de hoja mojada necesario para que ocurra infección es menor que para las ascosporas. (2/3)
- Son suficientes los rocíos.
- Existe posibilidad de infección desde el momento de brotación hasta la cosecha.

# Sarna Primaria

- **Inóculo** : Ascospora.
- **Período** : Desde mediados de setiembre hasta mediados de noviembre.
- **Condiciones** : Se necesitan lluvias para la liberación.
- **Síntomas** : El ataque temprano al fruto afecta su desarrollo.
- **Importancia**: Es fundamental en el desarrollo de la epidemia



# Sarna Secundaria

- **Inóculo** : Conidio
- **Período** : Desde brotación hasta cosecha.
- **Condiciones** : No se necesitan lluvias para la liberación. (rocios)
- **Daños** : Avanza en cámara.



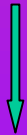
- **Importancia**: Es responsable del nivel de inóculo para el año siguiente



# Desarrollo de la enfermedad



Lluvia



9 horas

Infección



10 a 15  
días



Síntomas



# Desarrollo de la enfermedad (I)

Lluvia

Infección

Síntomas



---

Pre-infección

Pre-síntomas

Post-síntomas

# Desarrollo de la enfermedad (II)

Para que ocurra infección:

- Condiciones para la Liberación de ascosporas.
- Condiciones para la germinación y penetración de las ascosporas.

# ¿Qué hacer con los períodos cortados ?

- Deberán juntarse cuando la separación entre ellos no supere las cuatro horas
- Deberá tenerse en cuenta la HR del período cortado. (85 %)

# Ejemplos

Si ocurre un período de hoja mojada de 6 horas con una temperatura promedio de 15 °C (no sería suficiente para que ocurra infección).

Interrumpido por tres horas.

Luego otro período de mojado de 5 horas con similar temperatura (también insuficiente para que ocurra infección).

Esos dos períodos deberán ser juntados en uno de 11 horas considerándose que ha existido infección leve.

## Ejemplos cont.

Ocurre un período de hoja mojada de 6 horas con una temperatura promedio de 15°C. (insuficiente para que ocurra infección).

Luego ocurre un intervalo seco de 7 horas.

Finalmente comienza a llover nuevamente y se mantiene mojada la hoja por 7 horas más.

En este caso como el intervalo entre los dos períodos es superior a cuatro horas no se suman y ninguno de ellos por separado es suficiente para que ocurran infecciones a esa temperatura.

## Ejemplos cont.

Ocurre un período de hoja mojada de 7 horas a una temperatura de 16 °C (no sería suficiente por sí solo para que ocurran infecciones).

seguido por un intervalo de 9 horas de humedad relativa de 90% y una temperatura promedio de 18°C.

Luego otro período de hoja mojada de 5 horas.

Ambos períodos deberán ser juntados en uno de **12 horas** con una temperatura promedio de 17°C suficiente para que ocurra infección.

## Ejemplos cont.

**Si ocurre un período de 7 horas con 18°C de temperatura promedio.**

**Separa un período de 5 horas con una humedad relativa del aire de 45%.**

**Por último otro período de hoja mojada de 6 horas.**

**En este caso ambos períodos se deben considerar por separado y en este caso ninguno es suficiente para que ocurran infecciones.**

## Ejemplos cont.

Ocurre un período de hoja mojada de 12 horas con una temperatura de 17°C.

Hay un intervalo seco de 14 horas con humedad relativa de 50%.

Por último ocurre un período de 6 horas de mojado.

En este caso tampoco se unen los períodos, sin embargo el primero de ellos es suficiente para que ocurran infecciones.

# Control de la Sarna

## Control Químico

### Estrategias:

Preventiva

Curativa

Integrada

# Estrategia preventiva

**Aplicaciones:** Periódicas previo a la  
ocurrencia de infecciones.

**Productos:** Fungicidas de contacto.

**Frecuencia:** Cada 7 días hasta floración y  
de 10 a 12 días en posfloración.

**Objetivo:** Evitar la ocurrencia de  
infecciones

# Fungicidas de contacto

**Cúpricos**

**Mezcla sulfocálcica**

**Dodine**

**Captan**

**Mancozeb, Metiram, Propineb**

**Kresoxim Metil**

# Estrategia Curativa

**Aplicaciones:** dentro de las 96 horas de ocurrida la infección.

**Productos:** Fungicidas de sistémicos con efecto retroactivo.

**Frecuencia:** es función de los períodos de infección.

**Objetivo:** Matar al hongo evitando la aparición de síntomas

# Fungicidas con efecto retroactivo

Inhibidores de la biosíntesis del ergosterol

Dodine

Mezcla sulfocálcica

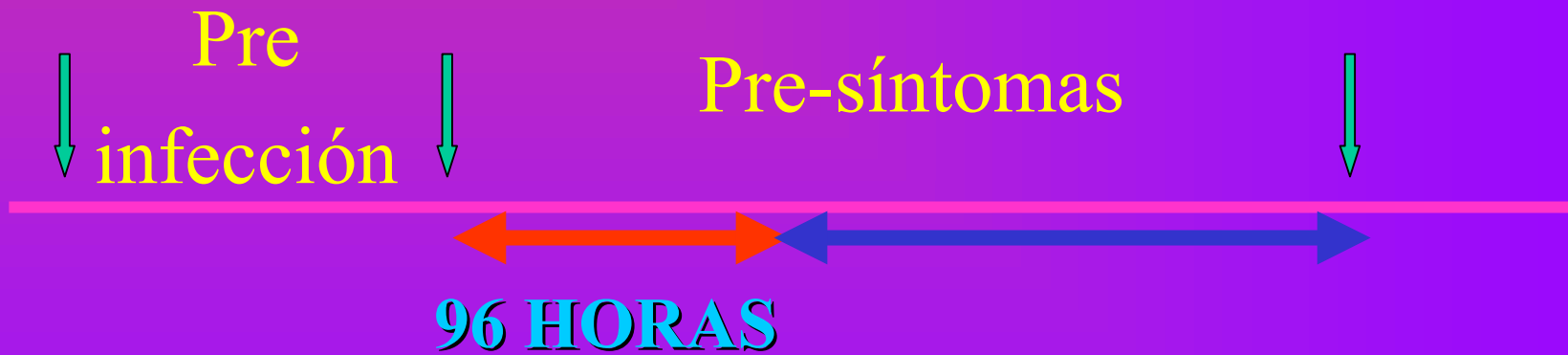
Kresoxim Metil

# Aplicación posinfección

Lluvia

Infección

Síntomas

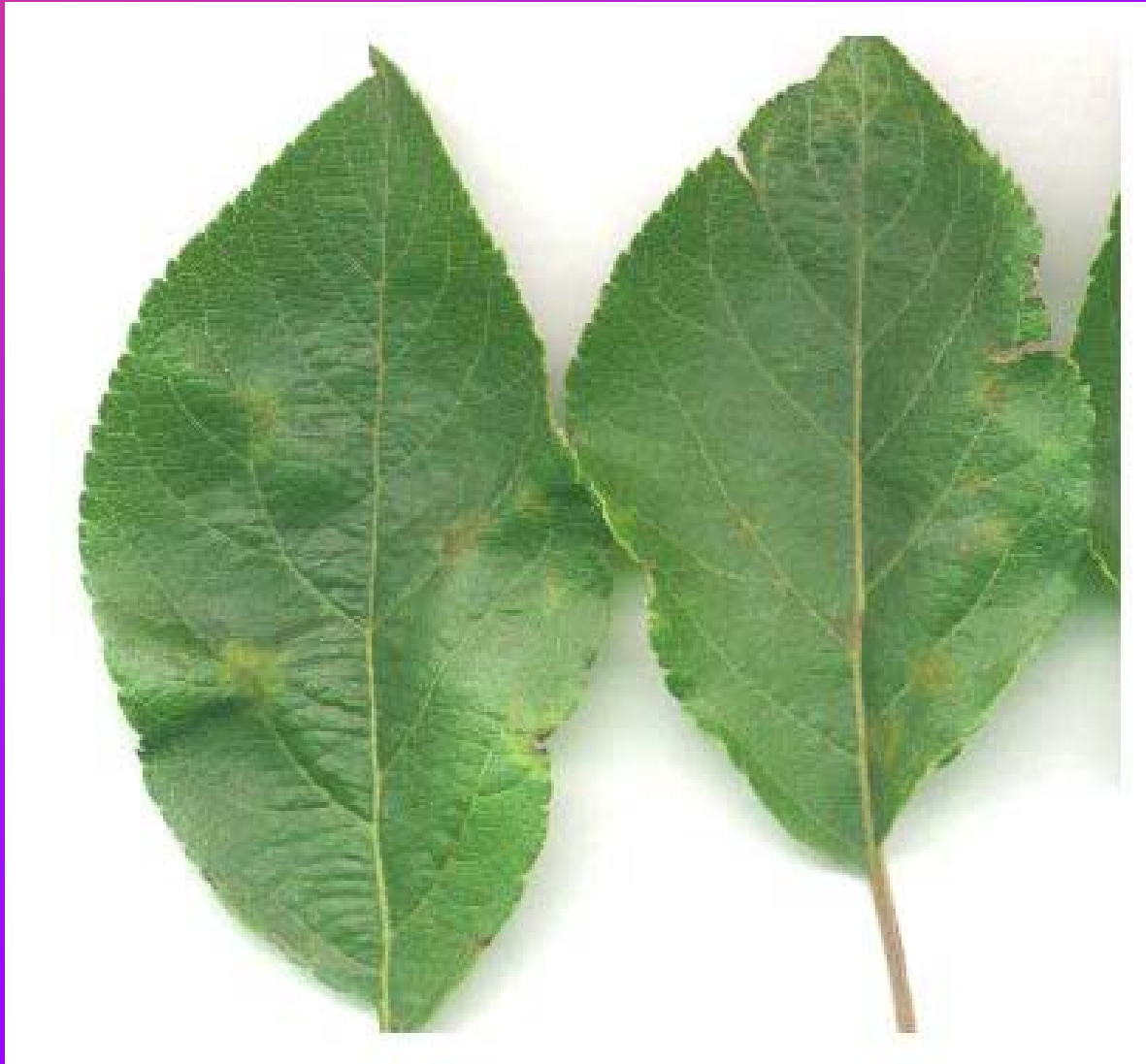


Fungicidas con efecto retroactivo

# Aplicación posinfección (I)



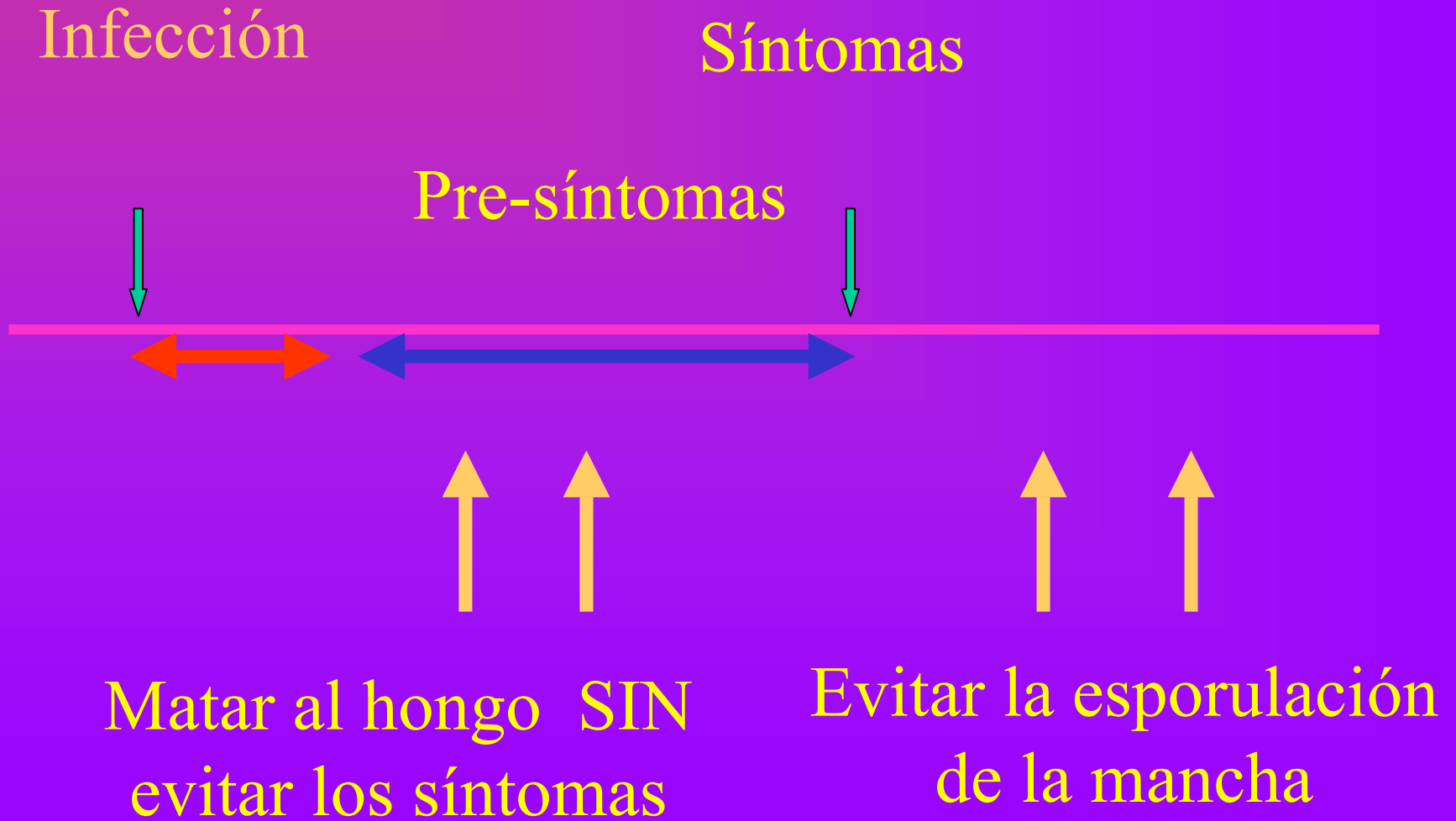
# Mancha Curada



# Mancha Curada



# Aplicación postsíntomas



# Mancha Curada



# Mancha Curada



# Manchas



# Donde buscar las Manchas



# Donde buscar las Manchas



# Donde buscar las Manchas



# Donde buscar las Manchas



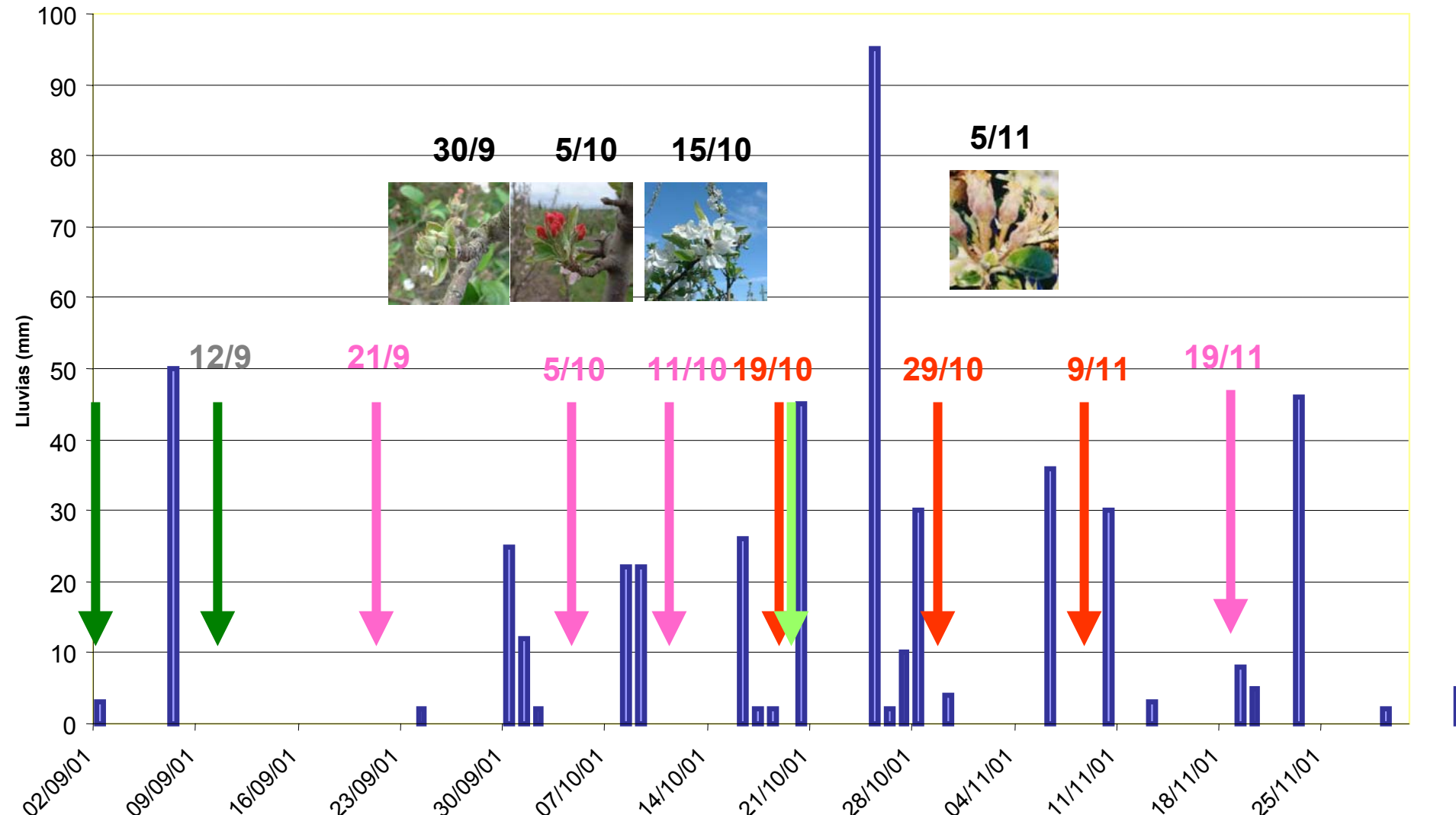
# Donde buscar las Manchas



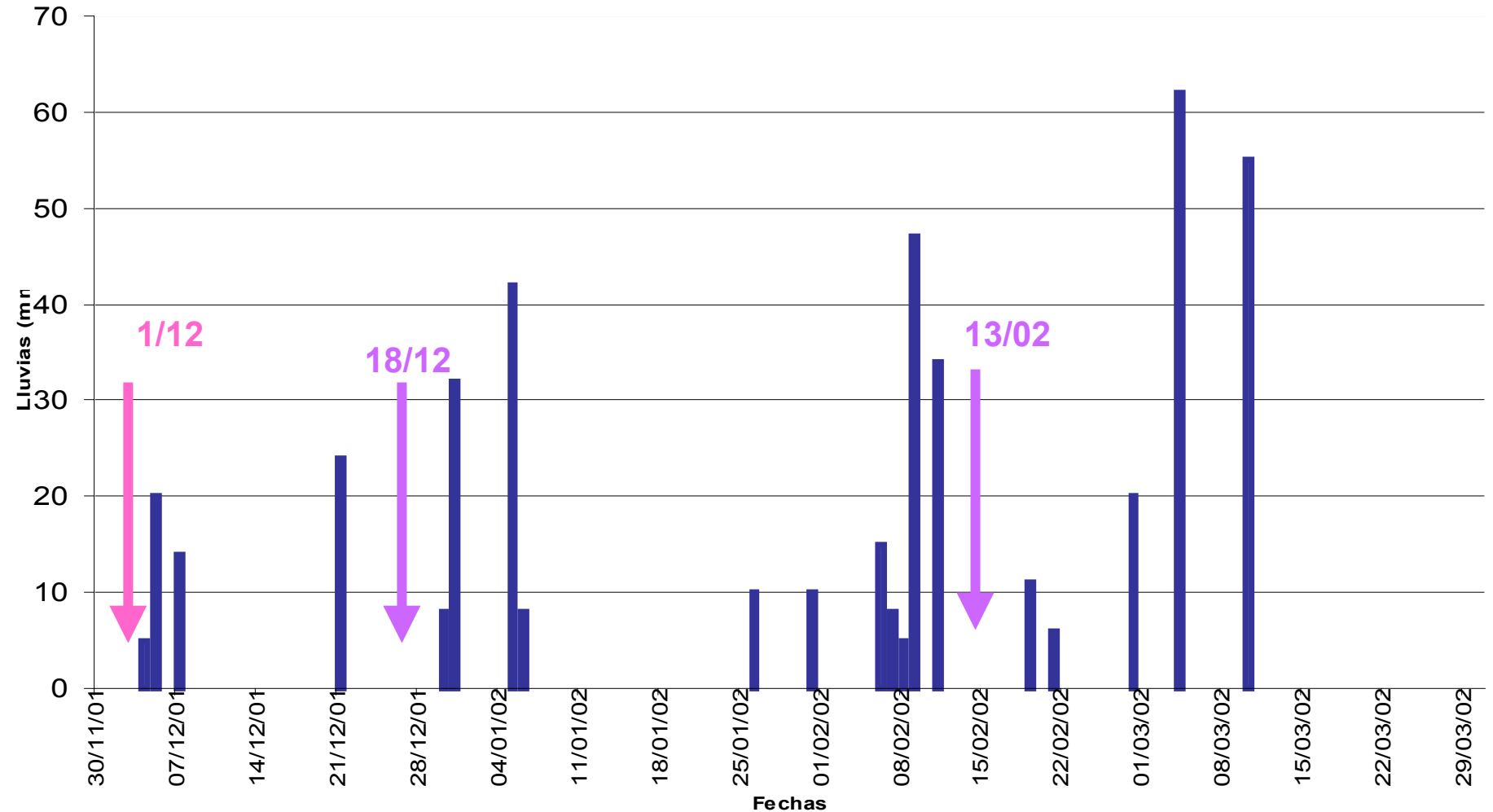
# Donde buscar las Manchas



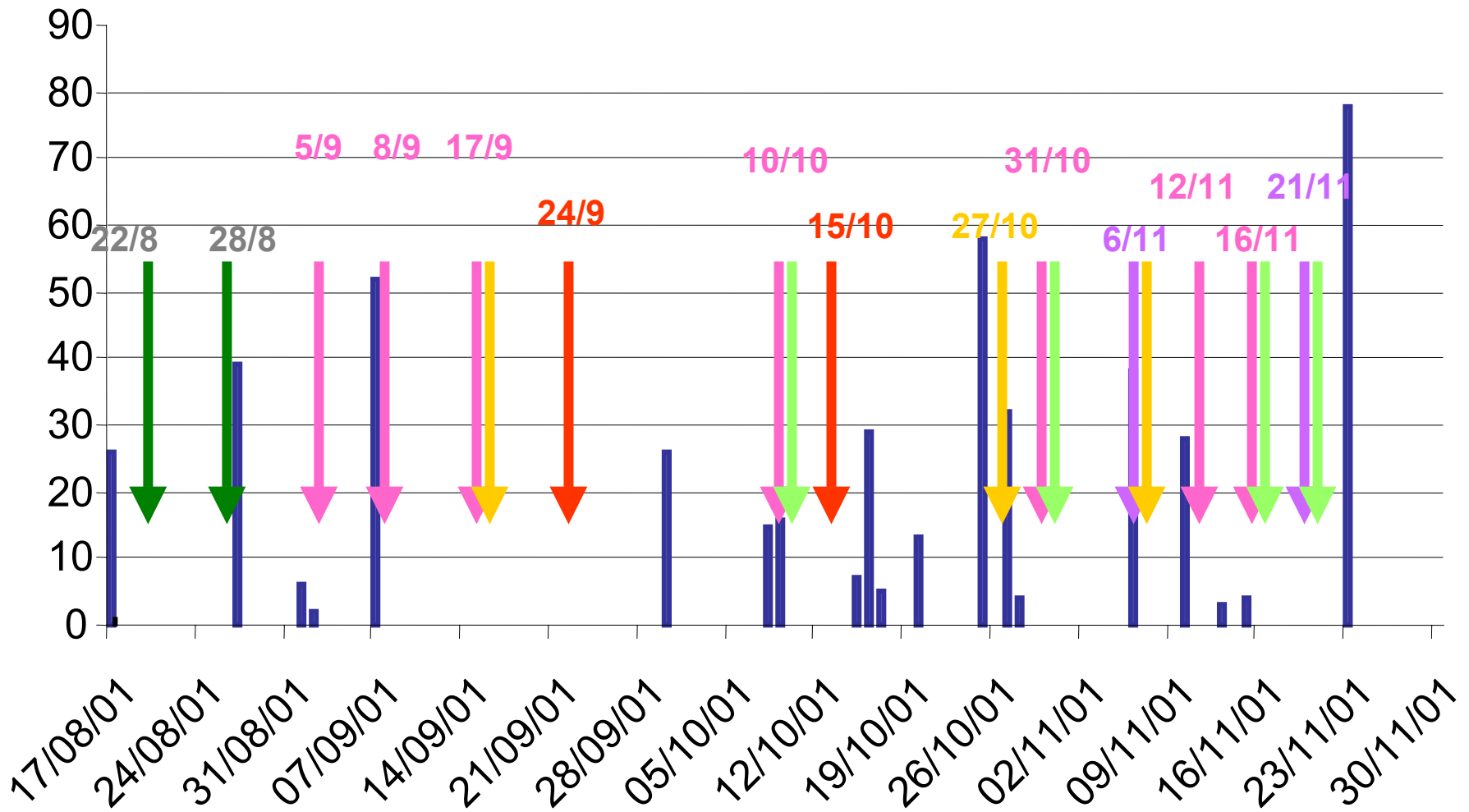
# Ejemplo de bajo N° de aplicaciones



# Ejemplo de bajo N° de aplicaciones Cont.



# Ejemplo de alto N° de aplicaciones



# Ejemplo de alto N° de aplicaciones cont.

