



## Propuestas de escalas para la evaluación, a campo y en laboratorio, del "tizón foliar" y la "mancha púrpura de la semilla", causadas por *Cercopora kikuchii*, en soja.

Lavilla, Miguel (\*) e Ivancovich, Antonio (\*\*).

Agosto 2016

### INTRODUCCIÓN:

La cuantificación de las enfermedades es de importancia para la elaboración de estrategias de manejo de las mismas. Los estudios para conocer la intensidad y prevalencia de una enfermedad son el primer paso para comprender la relación entre una enfermedad y las pérdidas causadas por la misma. Solamente midiendo la enfermedad se puede demostrar la magnitud de la pérdida. En tal sentido la Patometría es una ciencia dentro de la Fitopatología que busca estimar en forma cuantitativa o cualitativa una enfermedad a campo o en condiciones controladas (Ivancovich, *et al.*, 1998).

La Patometría es una herramienta para establecer prioridades en investigación y extensión, y para la búsqueda de resistencia genética, evaluación de agroquímicos y estudios epifitológicos (Ivancovich, *et al.*, 1998).

Dentro de los parámetros para la medición de enfermedades se encuentran los métodos directos y los métodos indirectos.

1. **Métodos directos:** comprende valoraciones visuales de las enfermedades, tomando como patrón estándares visuales. Pero su desventaja es que el método se basa en una valoración visual y por ende es subjetivo (Ivancovich, *et al.*, 1998).

Características de las escalas para la evaluación de enfermedades a campo:

- a. Deben ser apropiadas y acoplarse a la enfermedad que debe evaluarse.
- b. En el momento de medir una enfermedad con una escala también debe contemplarse: fecha de evaluación, condiciones ambientales, estado fenológico del cultivo, y tejidos vegetales a evaluar.
- c. El método de evaluación debe ser reproducible, fácil y rápido de usar.

Tipos de métodos directos:

\* Docente e Investigador de la UNNOBA

\*\*INTA Pergamino y docente e investigador de la UNNOBA.

- Escalas cuantitativas: determinación numérica del nivel de la enfermedad en un determinado órgano de la planta; ejemplo escala de severidad para las enfermedades foliares (0%, 10%, 20% de síntomas en hoja).

**SEVERIDAD:** Es el porcentaje de la superficie del órgano enfermo, ya sea de hojas, tallos, raíces o frutos afectado por la enfermedad y varía entre 0 y 100. El ejemplo típico de esta forma de estimar la enfermedad es el que se utiliza para evaluar manchas foliares. La severidad es un parámetro que refleja con precisión la relación de la enfermedad con el daño que le provoca al cultivo. Su evaluación es más compleja que la determinación de la incidencia, porque puede ser subjetiva y por lo tanto requiere de un entrenamiento previo por parte del evaluador (Ivancovich, *et al.*, 1998).

**SEVERIDAD (S):**  $(\text{área de tejido enfermo} \div \text{área total (sano + enfermo)} - 1) \times 100$

**INCIDENCIA:** Es el porcentaje o proporción de individuos enfermos en relación al total. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, espigas, etc. Se evalúa en cada individuo, la presencia o ausencia de enfermedad. No se determinan niveles de enfermedad. El uso de este parámetro en el cultivo es particularmente útil para estudiar la velocidad y patrón de avance de las enfermedades. Es un parámetro objetivo, de cálculo sencillo, y no se necesita un entrenamiento especial de parte del evaluador para su empleo (Ivancovich, *et al.*, 1998).

**INCIDENCIA (I):**  $(n^\circ \text{ de plantas enfermas} \div \text{total de plantas (sanas + enfermas)} - 1) \times 100$

La incidencia de las enfermedades foliares en soja generalmente es del 100% por lo tanto no es un parámetro de importancia para ser tomado en cuenta en un relevamiento de las mismas.

- Escalas cualitativas: utilizadas para trabajos de mejoramiento; ejemplo: reacción de líneas diferenciales de soja frente a la roya de la hoja (color de la lesión rojo: resistente; lesión clara: susceptible).

- Las escalas no deberían tener más de cuatro o cinco categorías para poder diferenciar claramente lo que se pretende evaluar con ellas.

2. **Métodos indirectos:** Se refiere al proceso de adquisición de la información de un objeto a la distancia, sin contacto físico con el objeto, por medio de sensores remotos. Ejemplos: fotografía aérea en infrarrojo, análisis de imágenes, termometría diferencial infrarroja, recuento de esporas (Ivancovich, *et al.*, 1998).

3. **Métodos serológicos:** La reacción antígeno-anticuerpo es la base del inmunodiagnóstico. En la fitopatología, estas técnicas ofrecen considerables posibilidades y ventajas para diagnosticar la causa de una enfermedad, así como identificar y caracterizar los fitopatógenos. Para ello se realiza la detección de antígenos, estructurales o no,

presentes en estos patógenos. Ejemplos: Test ELISA, análisis químico, etc (Ivancovich, *et al.*, 1998).

Este trabajo tiene como objetivo proponer escalas de severidad e incidencia para la evaluación a campo del "tizón foliar" y la "mancha púrpura de la semilla" causadas por *Cercospora kikuchii* (Ploper *et al.*, 2006).

#### **A- Escala diagramática de la severidad del "tizón foliar por Cercospora", causado por *Cercospora kikuchii***

##### **ESCALA EN HOJAS**

Nuestra propuesta toma en cuenta los siguientes aspectos epifitológicos del "tizón foliar" por *Cercospora kikuchii*

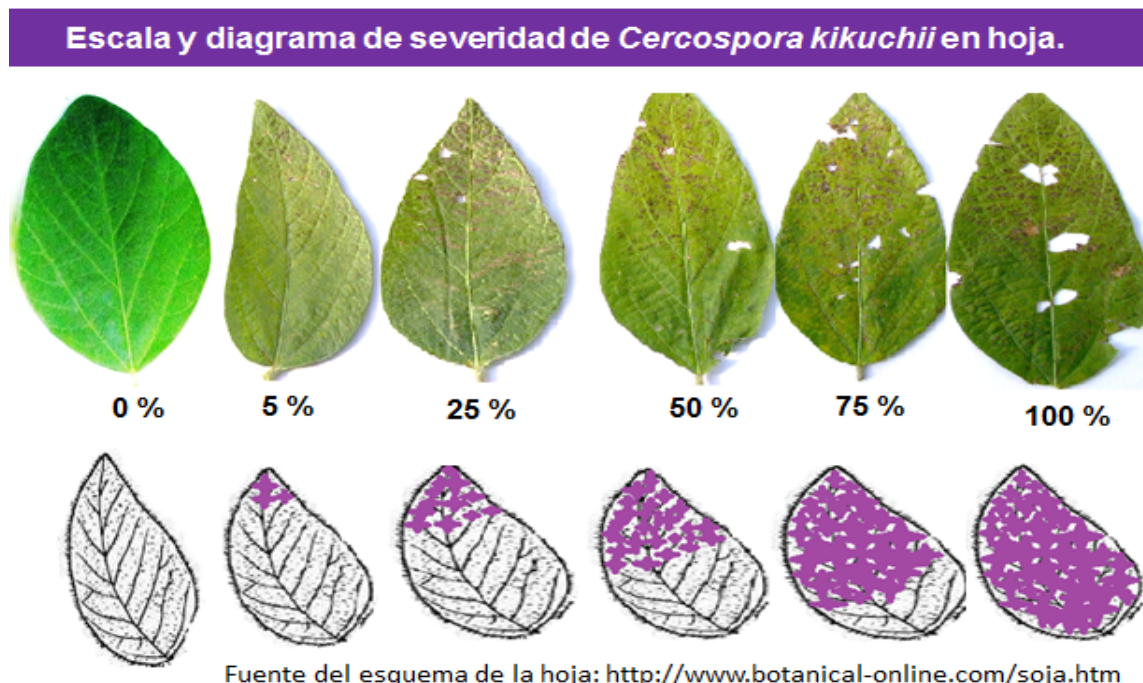
-Los síntomas son producidos por la acción de las toxinas del hongo, que son fotoactivas y por lo tanto se manifiestan en la parte media y superior de las plantas, donde la luminosidad es superior (Ivancovich, y Botta, 2000, Ivancovich, 2003, Ploper *et al.*, 2010, Ivancovich, 2011a, Ivancovich, 2011 b).

-Los síntomas comienzan en el extremo superior de la hoja y se expanden rápidamente hacia el pecíolo.

Una dificultad para el diagnóstico temprano y la determinación del umbral es que los síntomas iniciales no se visualizan fácilmente ya que las manchas necróticas son más claras y dispersas.

La escala considera el porcentaje de la superficie foliar con síntomas de la enfermedad y se representa con seis grados (0,5,25,50,75 y 100) (Figura 1).

**Figura 1.** Escala y diagrama de severidad del "tizón foliar por *Cercospora*", causado por *Cercospora kikuchii* en hojas de soja



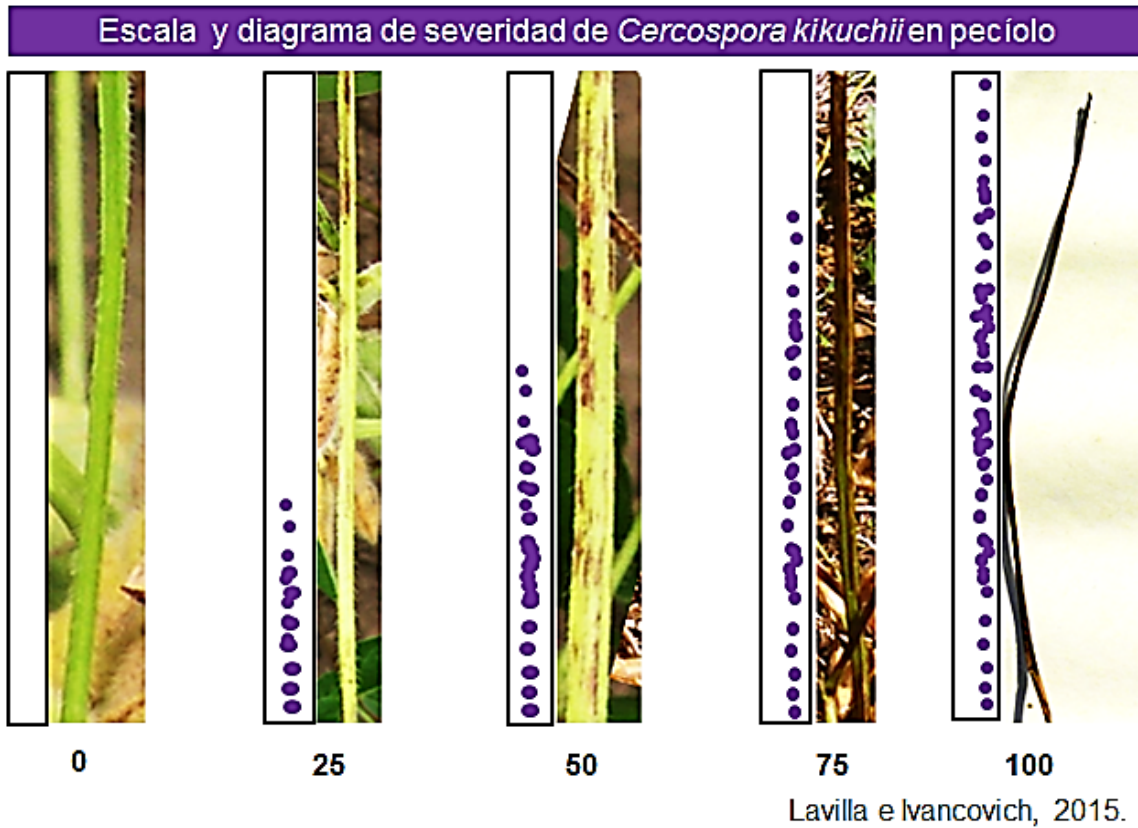
Lavilla e Ivancovich, 2015.

### **ESCALA EN PECIOLOS**

Nuestra propuesta toma en cuenta que los síntomas iniciales de la enfermedad se observan en los pecíolos, por lo tanto resulta válido evaluar la severidad de la misma considerando los síntomas en pecíolos, que son más fáciles de observar, que en hojas. Estas evaluaciones en pecíolos se pueden realizar en estados reproductivos avanzados permitiendo tomar muestras conjuntas de semillas y pecíolos, cuando el estudio así lo requiera.

La escala considera el porcentaje de tejido con síntomas de la enfermedad y se representa con cinco grados (0,25,50,75 y 100) (Figura 2).

Figura 2. Escala y diagrama de severidad del "tizón foliar por Cercospora", causado por *Cercospora kikuchii* en pecíolos de soja.



**B- Escala diagramática de severidad de la "mancha púrpura de la semilla", causada por *Cercospora kikuchii***

**ESCALA EN SEMILLAS**

Las infecciones de *Cercospora kikuchii* en las semillas de soja presentan una coloración púrpura, que se expresan desde pequeñas manchas hasta cubrir totalmente las mismas y que pueden afectar su poder germinativo o producir plántulas débiles (Pathan, Sinclair & McClary, 1989). Sin embargo diversas investigaciones realizadas por Lavilla e Ivancovich entre los años 2015 y 2016 en 264 muestras de diferentes regiones de la Argentina, en las que se analizaron los patógenos que afectan las semillas de soja en medio de cultivo demuestran que la mancha púrpura de la semilla causada por *Cercospora kikuchii* no afecta el poder germinativo en soja.

La escala considera el porcentaje de la superficie de la semilla con síntomas de la enfermedad y se representa con seis grados (0,5,25,50,75 y 100) (Figura 3).

Figura 3. Semillas de soja infectadas con *Cercospora kikuchii* y germinadas

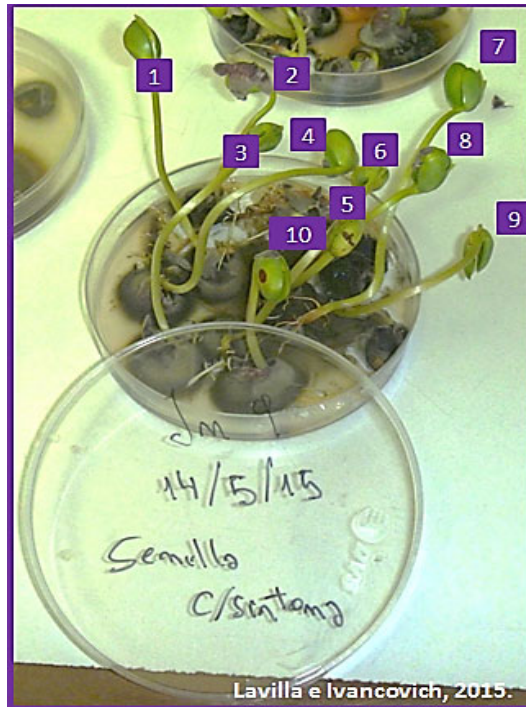


Figura 4. Escala y diagrama para la determinación de severidad (%) de la “mancha purpura de la semilla de soja”, causada por *Cercospora kikuchii*



Lavilla e Ivancovich, 2015.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Ivancovich, A., Botta, G., Ploper, D.A., Laguna, I., Annone, J.G. 1998. IV Curso de diagnóstico y manejo de enfermedades de soja. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. EEA INTA Pergamino. 54 p.
  
- Ivancovich, A. y Botta, G. 2000. Enfermedades de final de ciclo. Revista de tecnología agropecuaria 5 (13): 23.
  
- Ivancovich, A. 2003. Enfermedades de la soja. Curso de actualización, FAVE. Universidad Nacional del Litoral. 84 pp.
  
- Ivancovich, A. 2011a. Diagnóstico y manejo de enfermedades de soja. Buenos aires: INTA. 100 p. Il.Color.
  
- Ivancovich, A. 2011b. Enfermedades de soja: diagnóstico y manejo. Buenos Aires: INTA, 78 p. Il. Color.
  
- Ploper, L.D., Escobar, D., Ivancovich, A., Diaz, C.G., Sillón, M., Formento, N., de Souza, J., Cabrera de Alvarez, G., Gonzalez, V., Galvez, M.R., Frigidi, V., Ridaio, A.C., Scandiani, M., Vicentin, I., Castro, A, Zapata, R., Rivadeneira, M. y Saig, E. 2006. Propuesta de protocolo para muestreo y evaluación de la roya asiatica de la soja en argentina. Tercer congreso de soja del MERCOSUR. MERCOSAJOA 2006. Libro de resumen 474 – 477 p.
  
- Ploper, L.D.; González, V.; Pérez, B.A.; Pioli, R.; Rodríguez Pardina, P.; Scandiani, M.; Distefano, S.; Sillón, M. 2010. Enfermedades de *Glycine max* (L.) en Argentina. Merrill. Eds: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Laguna, I.G. ISSN. 1851-8974. Córdoba, Argentina. En: Atlas Fitopatológico Argentino. Vol. 3, N°1, Marzo 2010. URL: <http://www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedante=635>.