

Sistema Experto para el diagnóstico presuntivo de enfermedades fúngicas en los cultivos

MSc. Luis A. Quintero Domínguez
DraC. Lydia Rosa Ríos Rodríguez
Ing. Danay Quintana Sánchez
MSc. Bernardo Y. León Ávila

Enfermedades en los cultivos

Pérdidas por enfermedades



10 % se pierde por enfermedades y plagas



50 % de ellas provocadas por hongos

(de los M Orberá et al., 2014)

Dirección Fitosanitaria Provincial

- Se realiza el diagnóstico de las enfermedades que afectan los cultivos de la provincia.
- Se le subordinan 8 Estaciones Territoriales de Protección de Plantas (ETPP).
- ETPP no cuentan con especialistas en enfermedades fúngicas certificados por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV).

Sistemas expertos (SE)

- Sistemas que intentan modelar el conocimiento de un dominio que posee un experto humano para la solución de problemas.
- Han sido aplicados en numerosos campos.
- Han tenido buenos resultados en tareas de diagnóstico.

Objetivo

- Desarrollar un sistema experto que ayude al diagnóstico presuntivo de enfermedades fúngicas en los cultivos.

Fases

- 1. Identificación:** Se determina cuál es el problema que se quiere resolver y sus características, así como quienes van a participar en el levantamiento de la base de conocimiento.
- 2. Establecer conceptos:** Se definen los conceptos para la representación del conocimiento. El experto y el ingeniero del conocimiento determinan los aspectos claves del problema.

- **Fases**

- 3. Formalización:** Se formalizan los conceptos claves y subproblemas. Se diseñan las estructuras para organizar el conocimiento.
- 4. Implementación:** Se lleva a cabo la implementación de las reglas y se obtiene un primer prototipo. Este prototipo es refinado hasta obtener una versión estable.
- 5. Prueba:** Se valida el conocimiento formulado y se hace una valoración del sistema en su conjunto

Estructura



Módulos

- 9 módulos: uno por cada cultivo diagnosticado
- Cultivos diagnosticados: arroz, frijol, tabaco, plátano, ajo, cebolla, maíz, cafeto y cacao.

Tecnologías



Funcionamiento de Fungi

Preguntas sobre la sintomatología

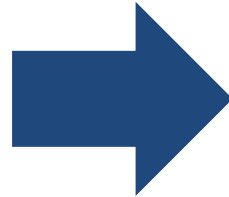
Fungi 1.1: Cuestionario



Responda si o no según su criterio

¿En el follaje aparecen las primeras lesiones blancas y hundidas, con su centro de color púrpura rojizo?

Sí No



Diagnóstico y medidas

Tratamiento: mancha púrpura

Medidas

Agrotécnicas

- 1- Las áreas para semilleros y plantaciones deberían estar ubicadas en suelos con buen drenaje.
- 2- No repetir siembras en áreas que en la campaña anterior fueron afectadas intensamente.
- 3- Sembrar posturas sanas.
- 4- Evitar colindancias con otras áreas de este cultivo con diferencias fenológicas mayores de 15 días.
- 5- Mantener un adecuado régimen de riego, considerado que el déficit hídrico y el exceso de humedad favorecen la aparición y desarrollo de este patógeno.
- 6- Mantener, tanto en semillero como en plantación, una adecuada incorporación de nutrientes orgánicos o químicos, ya que su déficit favorece considerablemente la aparición y desarrollo de esta enfermedad.

Biológicas

- 1- Efectuar tratamientos a los suelos para semilleros con el hongo antagonista *Trichoderma harzianum*.

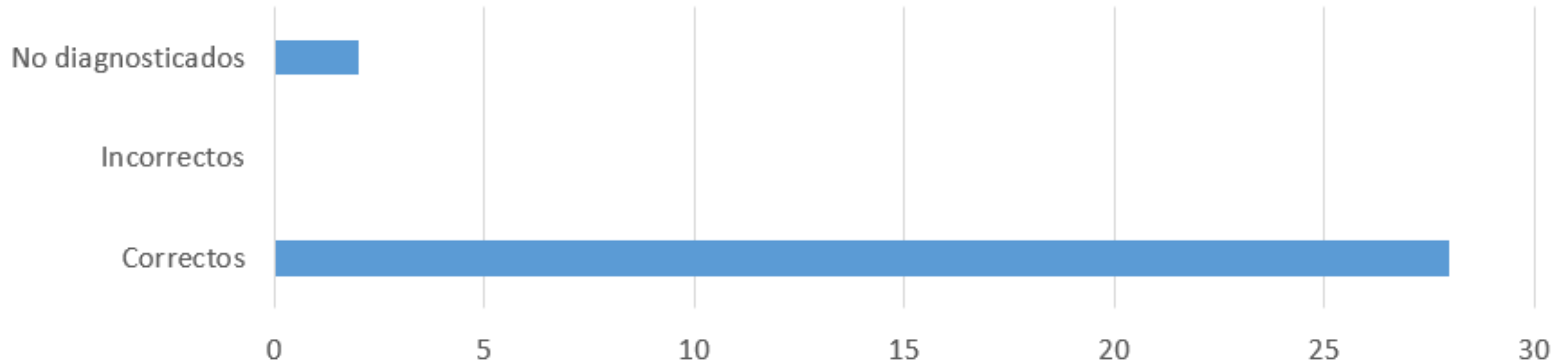
Químicas

- 1- Azoxystrobin, clorotalonilo, difenoconazole, folpet, maneb, mancozeb, propineb, tebuconazole, zineb.

Aceptar

Comparación con expertos humanos

Diagnósticos realizados por Fungi



Especialistas en microbiología agrícola

Indicadores	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Facilidad de uso	-	-	-	1	2
Corrección del diagnóstico	-	-	-	-	3
Utilidad práctica	-	-	-	-	3
Novedad del sistema	-	-	-	-	3
Utilización del lenguaje técnico	-	-	-	1	2
Totales	-	-	-	2	13

Conclusiones

- Se ha presentado el sistema experto Fungi que permite el diagnóstico presuntivo de enfermedades fúngicas en cultivos de gran importancia como son: arroz, frijol, tabaco, plátano, ajo, cebolla, maíz, cafeto y cacao.
- Para el desarrollo del sistema experto se demostró la factibilidad de la utilización de las reglas de producción y el lenguaje Prolog para la base de conocimiento, así como de SWI-Prolog como motor de inferencia y Java como lenguaje para la interfaz de usuario.

Conclusiones

- La comparación de los diagnósticos realizados por expertos humanos y los realizados por Fungi permitió validar el conocimiento formulado en la base de conocimiento.
- Además, la aplicación de la valoración del criterio de un conjunto de especialistas (en microbiología y en informática), complementó la validación del sistema experto propuesto permitiendo corroborar el correcto funcionamiento del mismo.