



Influencia de Condiciones Climáticas en la Incidencia de *Pyricularia oryzae* en Cultivos de Arroz en secano: Un Estudio de 20 Años en el Centro Experimental Santa Rosa en los Llanos Colombianos

Forista: Francisco Javier Hernández Guzmán,
franciscojavierhernandez@fedearroz.com.co



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

FONDO NACIONAL DEL ARROZ

F. Hernandez-Guzman^a, O. Higuera-Acosta^b

^aIng. Agrónomo, MSc. Meteorología, FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, Yopal-Casanare, Colombia

^bIng. Agrónomo, MSc. Fitopatología, Administradora C.E. Santa Rosa, FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, olgahiguera@fedearroz.com.co, Villavicencio-Meta, Colombia





Contexto y Relevancia

- Colombia sembró para 2023 un total de 589.848 hectáreas de arroz, de las cuales el 57% se sembró bajo el sistema de secano y el 54% en los Llanos Orientales (V Censo Nacional Arrocerero, 2023).
- La enfermedad más común en Colombia es el añublo del arroz, causada por el hongo *Pyricularia oryzae*, con una incidencia del 3% a nivel nacional y del 12% en los Llanos Orientales. Esta enfermedad puede afectar cualquier órgano de la planta, como hojas, panículas y tallos, reduciendo el rendimiento entre un 10% y un 35%.
- El costo del control de la piricularia oscila entre el 15% y el 40% del total de los costos fitosanitarios del cultivo. Además, las estrategias de protección contra plagas representan aproximadamente el 38% de los costos de manejo en la producción de arroz.
- Es fundamental comprender cómo las condiciones meteorológicas afectan el desarrollo de la enfermedad para generar modelos predictivos que permitan mejorar las prácticas de manejo agronómico y el control efectivo de piricularia.
- Este análisis de datos hace parte de una iniciativa mayor, que busca desarrollar un modelo de alerta temprana de la enfermedad en función de la predicción climática para Colombia.



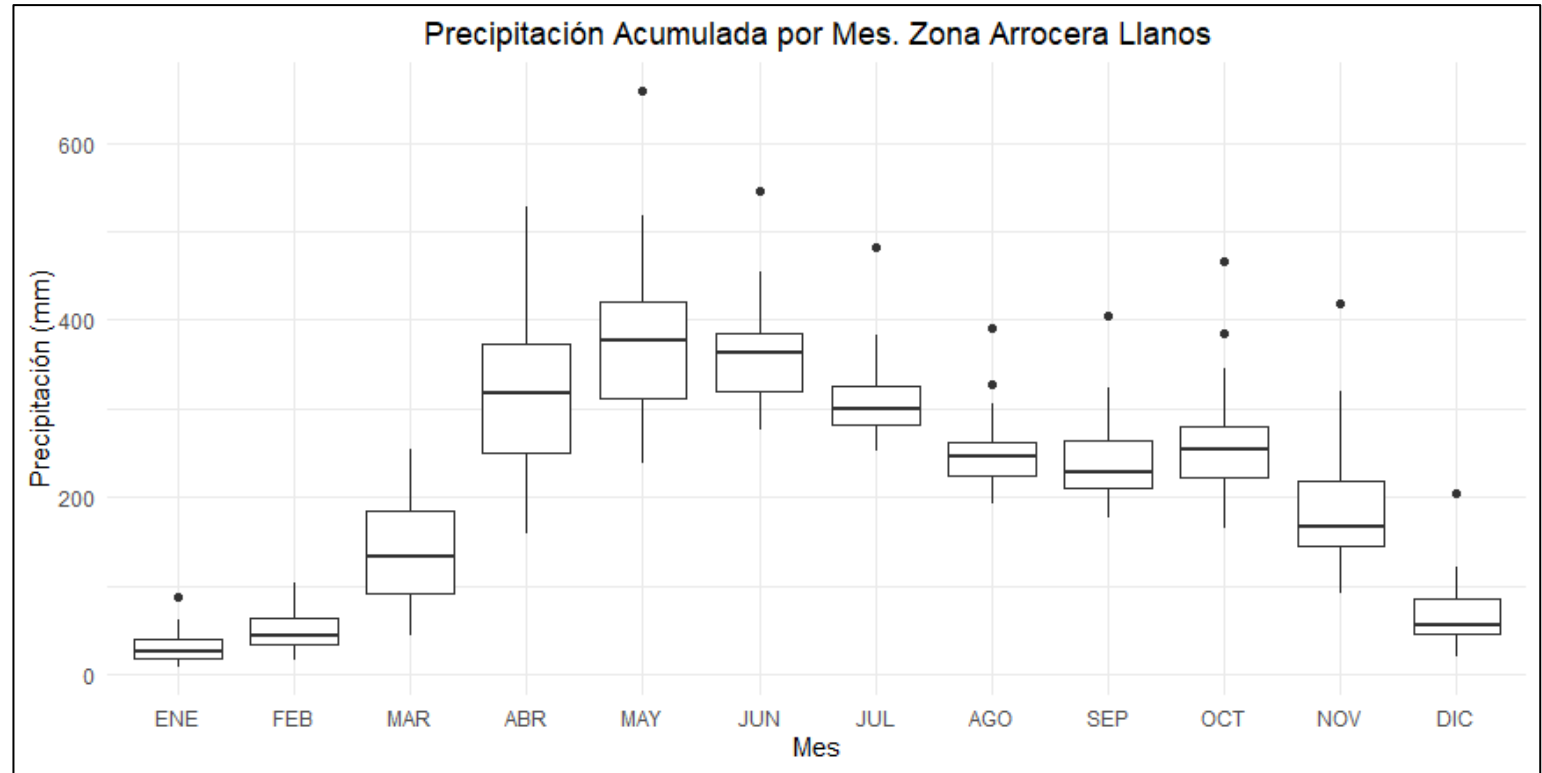
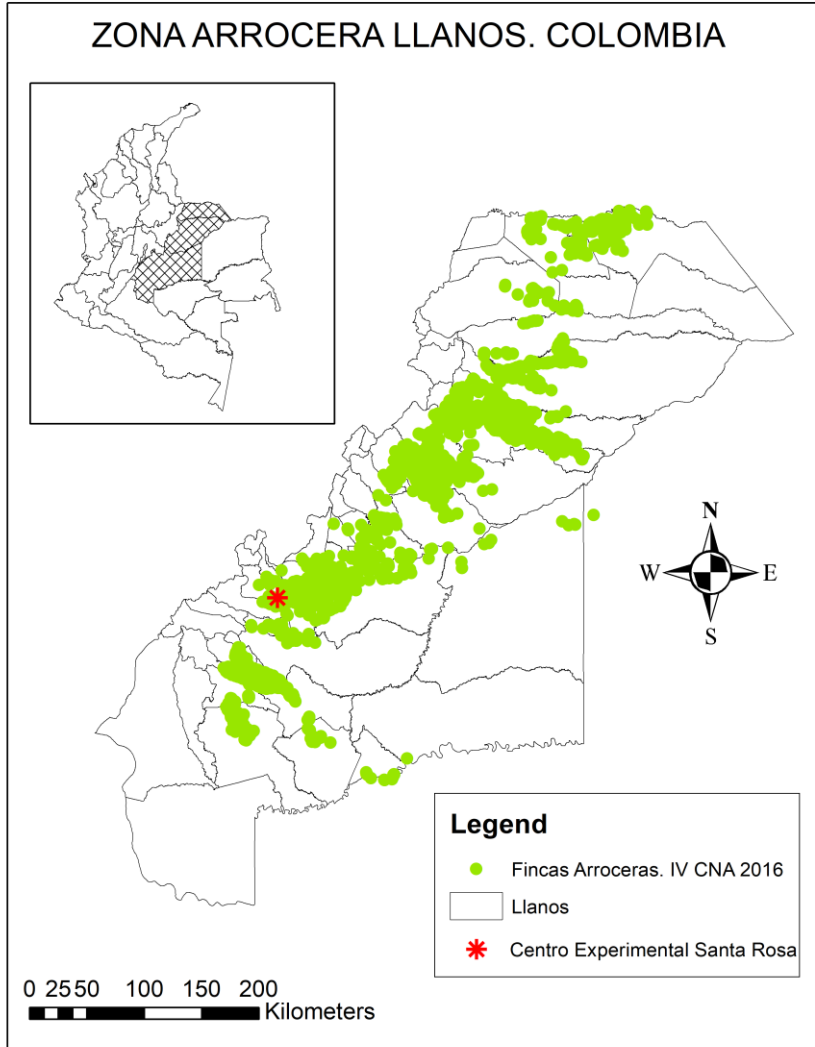
Objetivo

Analizar la influencia de las condiciones climáticas sobre el índice de enfermedad de *Pyricularia oryzae*, responsable de la enfermedad del añublo del arroz, en cultivos de arroz en seco.





Área de Estudio



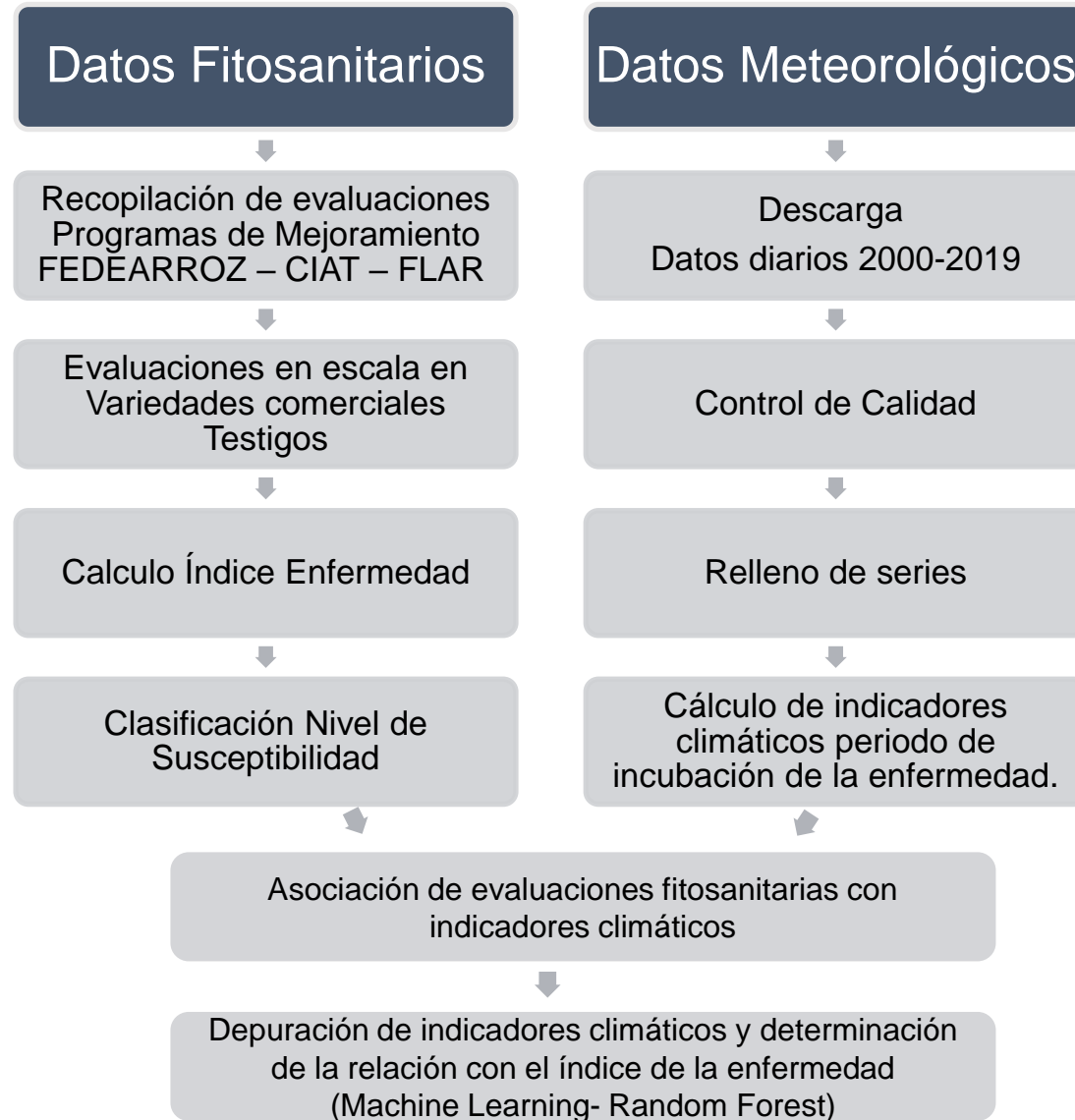
Datos

- Datos evaluación piricularia (2000-2019). Centro experimental santa rosa
 - Programas de Mejoramiento de FEDEARROZ-FNA, FLAR, CIAT
 - 44 Variedades comerciales usadas en los ensayos de mejoramiento genético como testigos.
 - Mas de 2600 Evaluaciones de la severidad de Piricularia analizadas tanto en Hoja como Panícula
- Datos Meteorológicos
 - Datos de IDEAM estación ID 35025020, periodo 2000-2019
 - Variables meteorológicas
 - Temperatura máxima, Temperatura Mínima, Precipitación Acumulada, humedad relativa, brillo solar y velocidad del viento.





METODOLOGIA



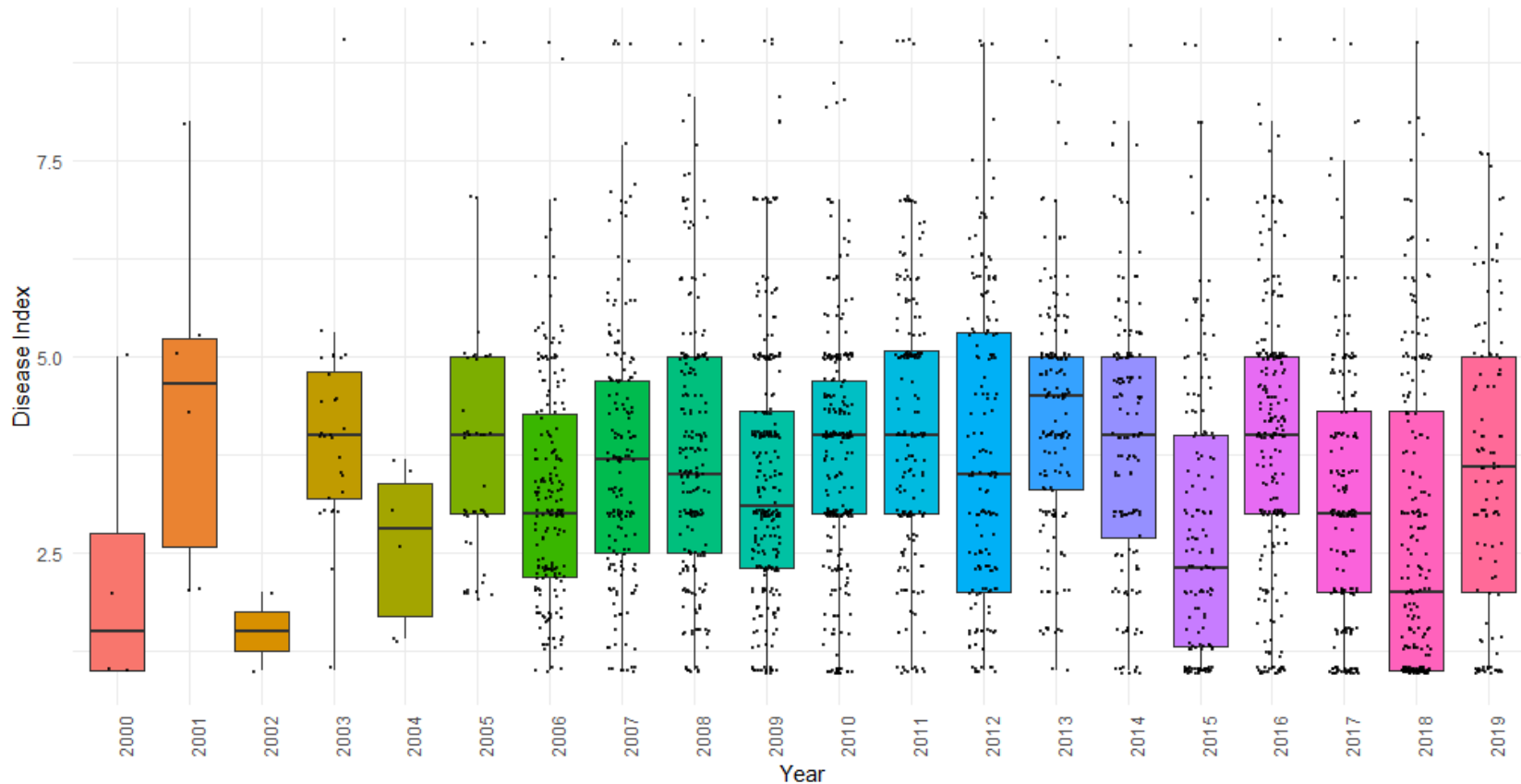
Periodo de Incubación de la enfermedad: Entre 5 días y 10 días antes de la evaluación de la enfermedad

Cálculo de 49 indicadores climáticos para el periodo de incubación, seleccionados según reportes bibliográficos.



RESULTADOS

Rice Blast. Disease Index by Year



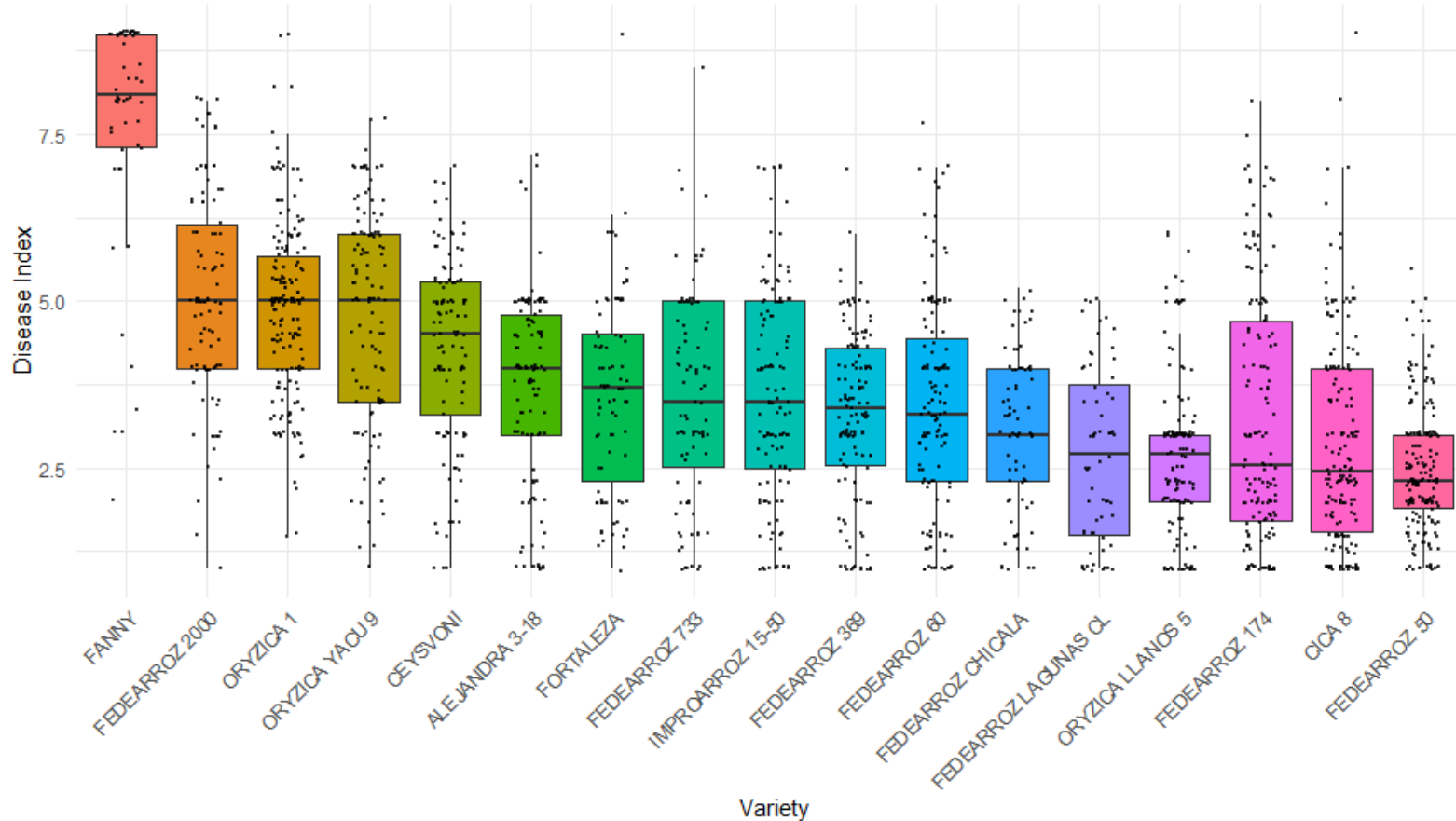
Comportamiento del Índice de enfermedad en Pyricularia por año en C.E. Santa Rosa.

Desde el 2006 se cuenta con suficientes evaluaciones que permiten realizar un análisis de la relación entre la *Pyricularia oryzae* y las condiciones climáticas



Respuesta de las variedades

Rice Blast. Disease Index by Variety

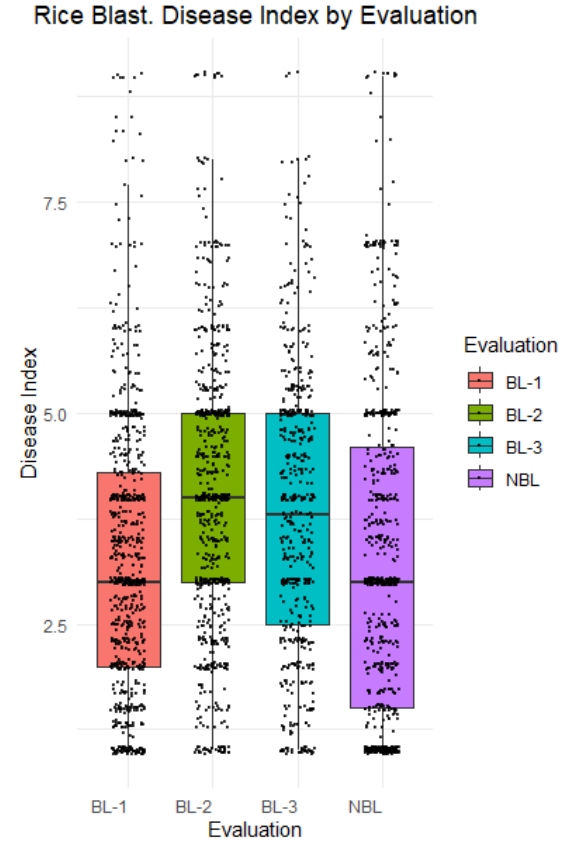
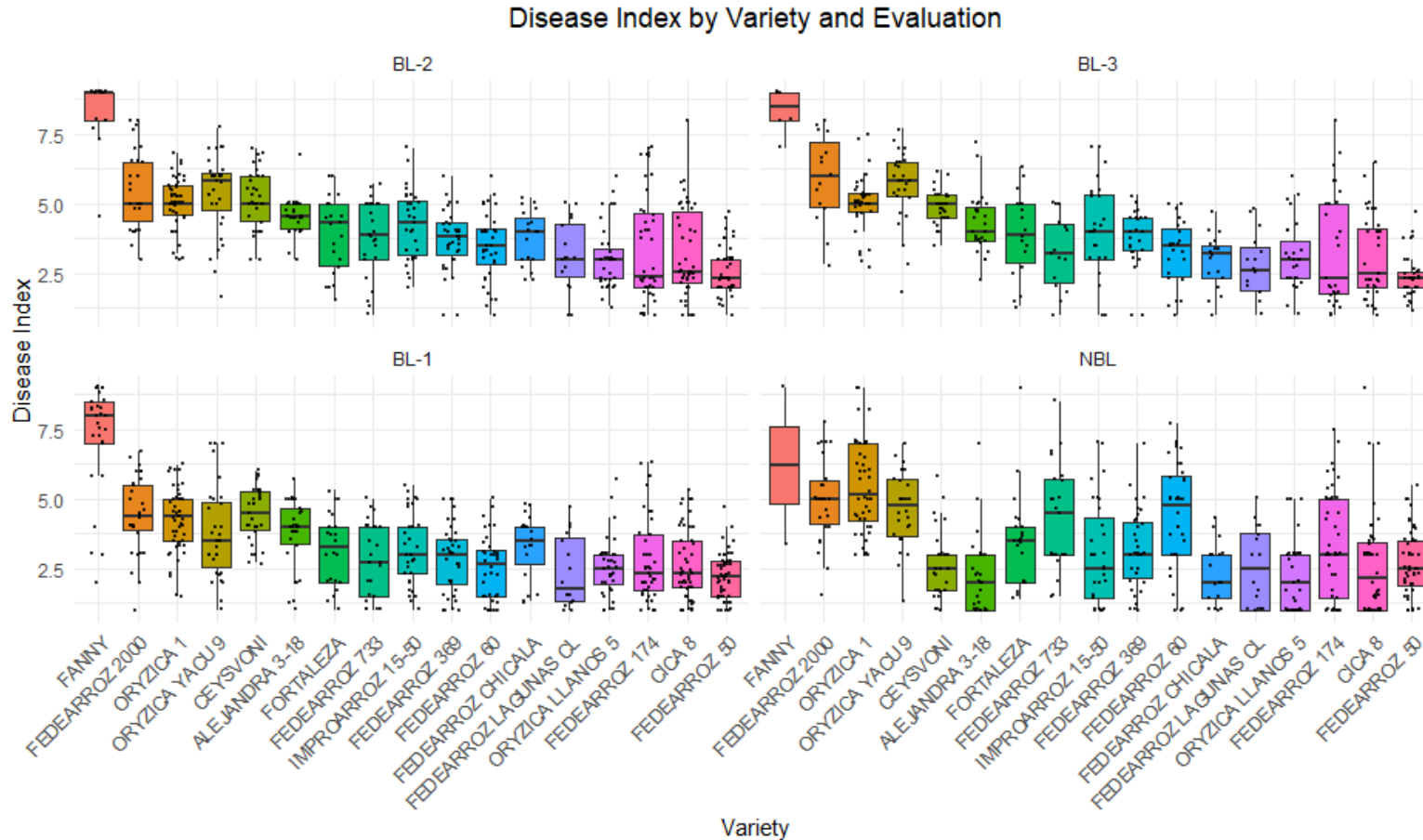


Comportamiento del añublo por Variedad (Variedades con más de 10 años de evaluaciones) en C.E. Santa Rosa.

Se evidencia una respuesta diferencial en la reacción a *Pyricularia oryzae*, lo que demuestra que la genética de las variedades debe tenerse en cuenta al momento de relacionarla con las condiciones ambientales que afectan la intensidad de la enfermedad.



Respuesta de las variedades y la época de evaluación



Se evidencia una respuesta diferencial por etapa de evaluación para algunas variedades (Fedearroz60, Fedearroz 733, Fedearroz 174), lo que sugiere que los mecanismos de resistencia varían con el desarrollo de la planta.



Depuración de indicadores climáticos

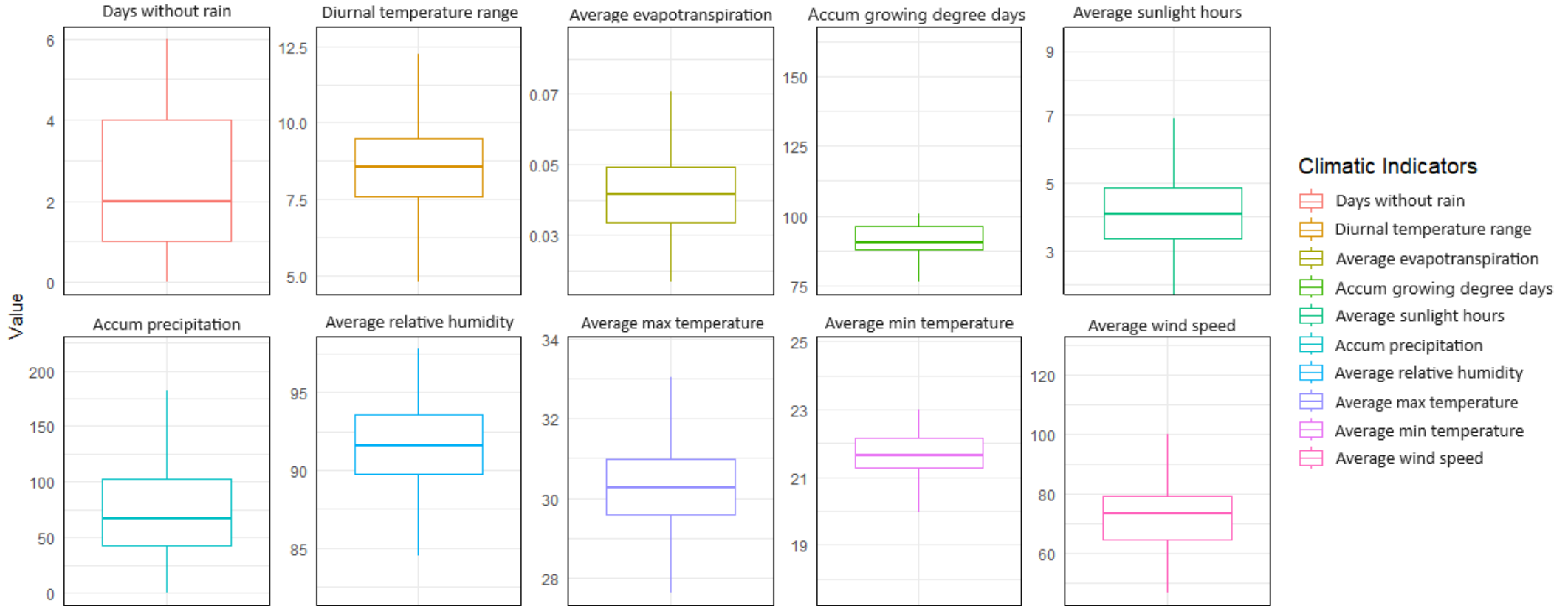
- Random forest para la clasificación de la importancia relativa.
- 49 indicadores climáticos evaluados.
- Revisión de la multicolinealidad.
- Uso de Factor de Inflación de la Varianza (VIF), para eliminar variables redundantes.

Indicadores	Descripción
temp_min_avg	Temperatura mínima promedio
temp_max_avg	Temperatura máxima promedio
hor_sol_avg	Horas de sol promedio diaria
rel_hum_avg	Humedad relativa promedio
rain_accu	Precipitación acumulada
vel_vient_min	Recorrido del viento diario mínimo
vel_vient_max	Recorrido del viento diario máximo



Indicadores Climáticos relevantes

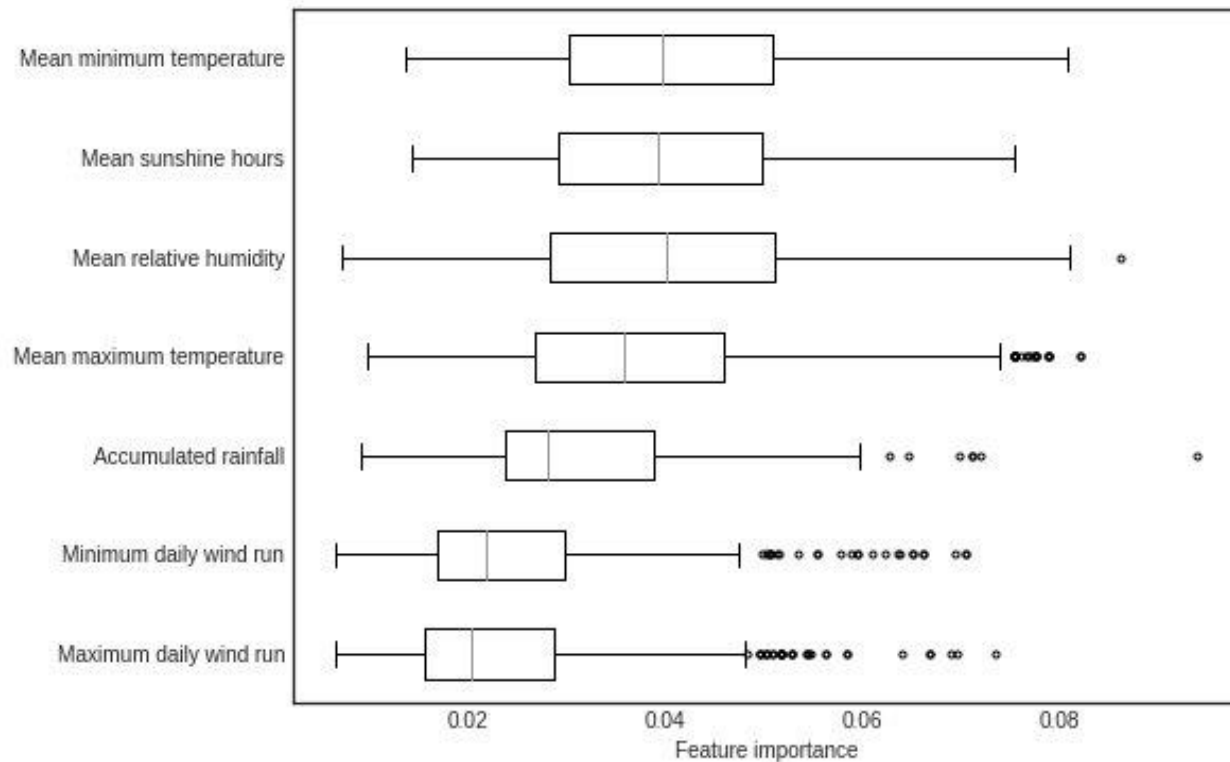
Climatic Indicators. Rice Blast. Santa Rosa Experimental Center 2000-2019



Comportamiento de los Indicadores climáticos seleccionados para la determinación de la influencia climática en el índice de la enfermedad de *Pyricularia oryzae*



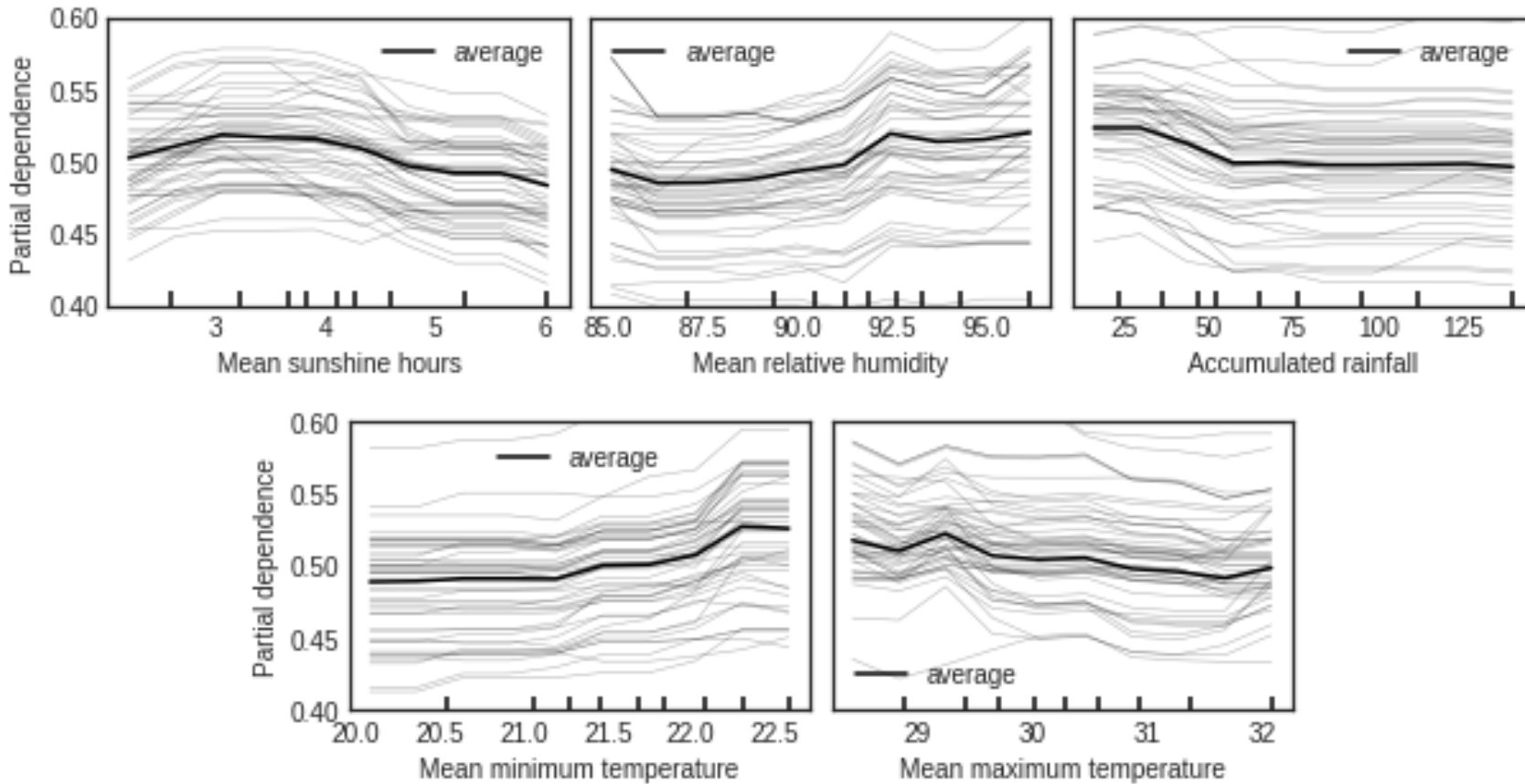
Determinación de Importancia



- Uso de Random forest
70% de los datos para calibrar el modelo y 30% para validar.
- Temperatura Mínima, brillo solar y humedad relativa son las variables más relevantes para la aparición de la enfermedad.



Relaciones parciales



Temperaturas mínimas altas, bajo brillo solar e incrementos en la humedad relativa, están asociados a incrementos en el índice de enfermedad.



CONCLUSIONES

- **Centro Experimental Santa Rosa como "hot spot" de Pyricularia:** Según el análisis de los datos, confirma que el Centro Experimental es un punto crítico para la enfermedad del añublo del arroz, mostrando una respuesta constante y sostenida en el impacto de la enfermedad en diversas variedades.
- **Influencia del Clima en la Dinámica de la Enfermedad:** El clima tiene un efecto significativo en la dinámica de la enfermedad de añublo, modulando su severidad y frecuencia de aparición y su relación es mayor en variedades susceptibles, mientras que en variedades moderadamente resistentes su peso es menor.
- **Variables Climáticas más Influyentes (periodo de incubación de la enfermedad):**
 - **Temperaturas Mínimas Altas:** Las temperaturas mínimas superiores a 22.3°C influyen la severidad de la enfermedad bajo el sistema de secano.
 - **Reducción en el Brillo Solar:** La disminución de las horas de sol (3-4 horas promedio) contribuye significativamente al aumento del índice de enfermedad.
 - **Alta Humedad Relativa:** La alta humedad relativa (>90%) es otro factor crucial que favorece el desarrollo y dispersión del hongo causante de Pyricularia.



CONCLUSIONES

- **Impacto del Estrés Hídrico y otras variables:**
 - ***Reducciones en las Precipitaciones:*** La disminución de las precipitaciones está asociada con mayores índices de enfermedad (<25 mm acumulados), indicando que el estrés hídrico puede exacerbar los síntomas de la enfermedad en el cultivo.
 - ***Temperaturas Máximas bajas:*** Temperaturas máximas por debajo de los 30°C también están correlacionadas con un mayor índice de enfermedad, sugiriendo que condiciones de altas temperaturas máximas podrían ser menos favorables para el proceso de infección del hongo.