

Periodo 23 de marzo al 29 de marzo de 2020

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA SEMANA DEL 16 AL 22 DE MARZO

Durante la semana se presentaron escasas lluvias en todo el país, la zona más lluviosa fue el Caribe Norte.

En la figura 1 se puede observar el acumulado semanal de lluvias sobre el territorio nacional. La estación que sobrepasó los 40 mm fue la estación de Canta Gallo.

A nivel nacional el día más lluvioso de la semana fue el viernes, mientras que el día menos lluvioso fue el martes.

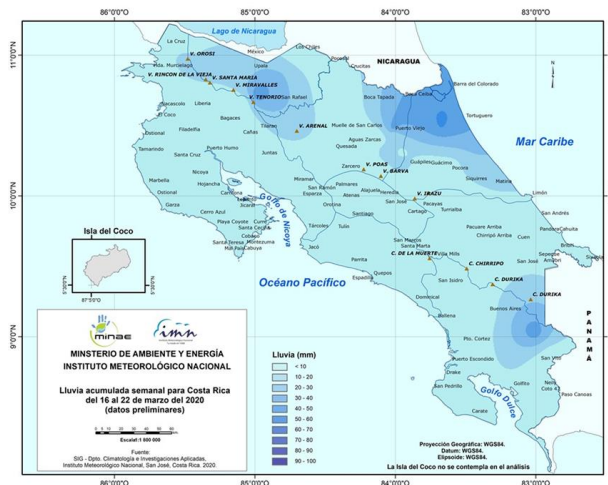


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana del 16 al 22 de marzo del 2020 (generado utilizando datos preliminares).

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CLIMÁTICAS DEL 23 DE MARZO AL 29 DE MARZO 2020

Se mantendrán condiciones secas y ventosas en las regiones del Valle Central y Pacífico Norte, durante la semana. Tanto el Pacífico Central como el Pacífico Sur presentarán chubascos ocasionales. La vertiente Caribe y la Zona Norte percibirán nubosidad parcial asociada a pocas lluvias.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES ARROCERAS DEL 23 DE MARZO AL 29 DE MARZO 2020

De la figura 2 a la figura 8 se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), temperaturas extremas (°C) y humedad relativa (%) para las regiones arroceras. Las regiones arroceras en general mantendrán lluvias escasas durante la semana.

Las regiones arroceras Huetar Norte y Huetar Caribe presentarán la humedad más alta a lo largo de la semana, mientras que todas las regiones mostrarán humedades homogéneas en la semana. Las amplitudes térmicas se mantendrán estables en la semana, donde el Pacífico Central presenta los valores mínimos a lo largo de la semana.

“Condiciones calurosas durante la semana.”

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo de la Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ), presenta el boletín agroclimático para arroz.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, recomendaciones y notas técnicas, con el objetivo de guiar al productor arrocero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado Noroeste
del Hospital Calderón
Guardia.
San José, Costa Rica

CONARROZ

www.conarroz.com
2255-1313

Avenida 8, Calles 23 y 25
San José, Costa Rica

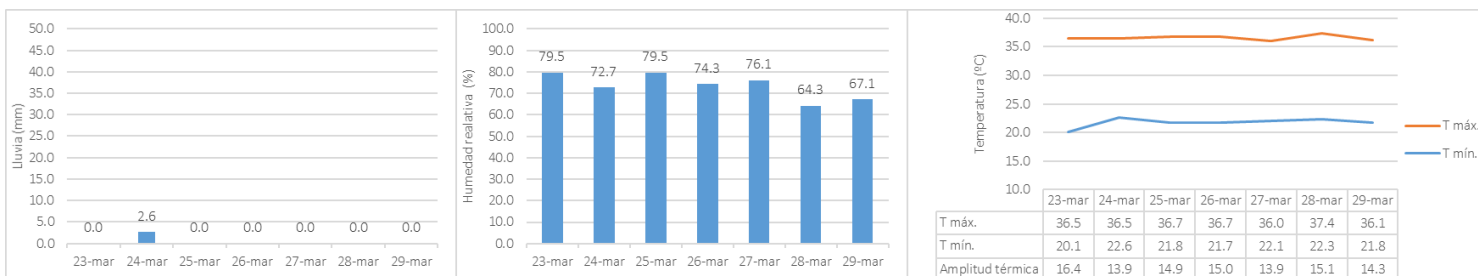


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera de Chorotega Oeste.

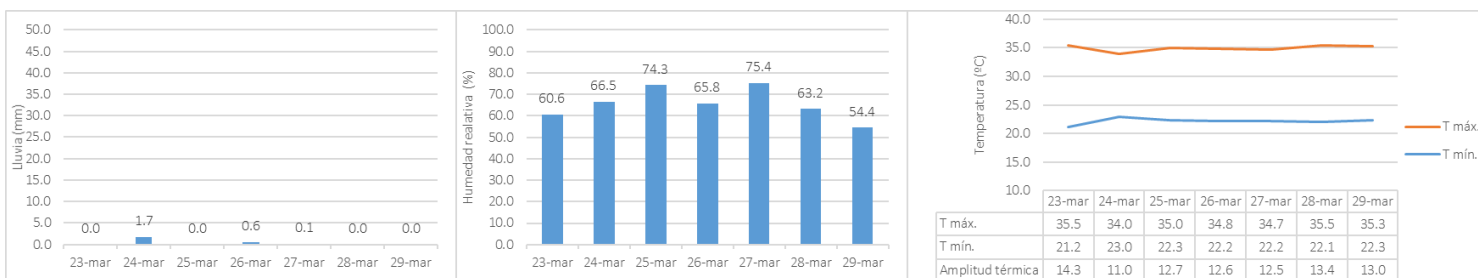


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera Chorotega Este.

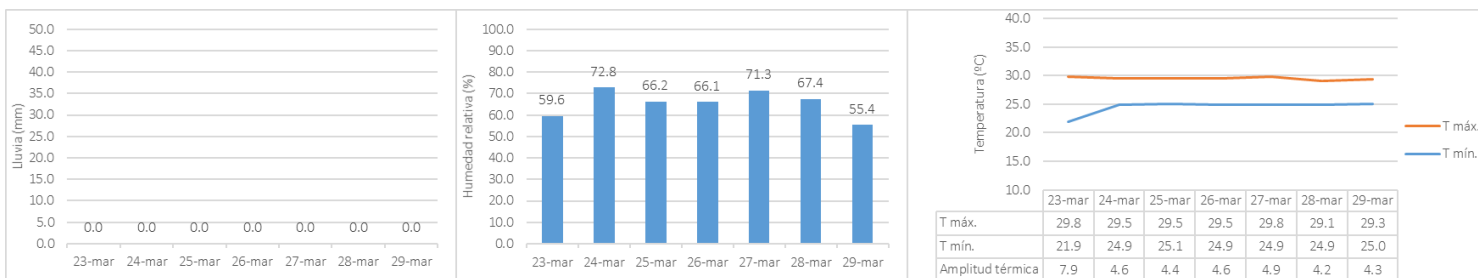


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera Pacifico Central.

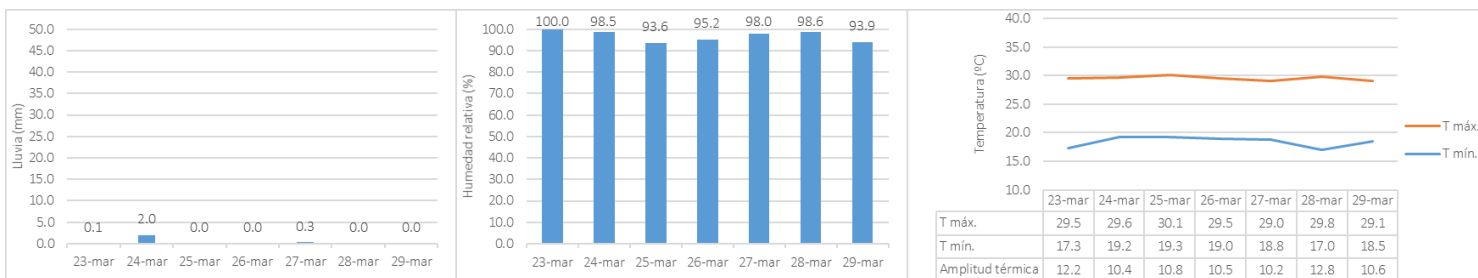


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera Huetar Norte.

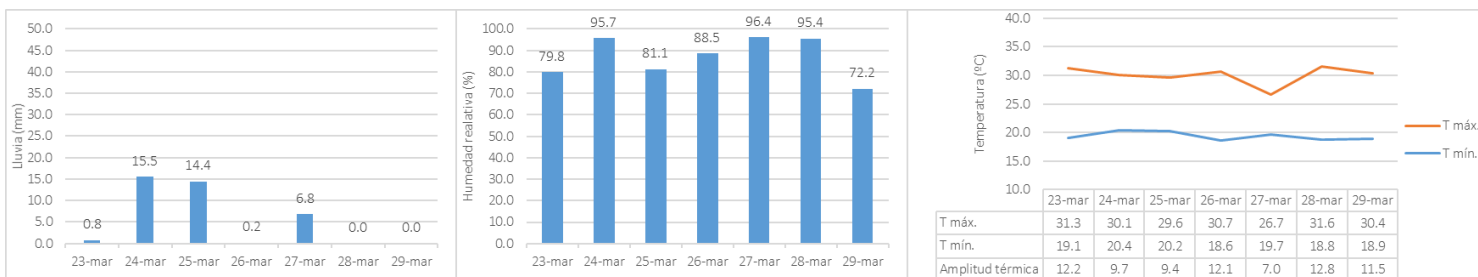


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera Huetar Caribe.

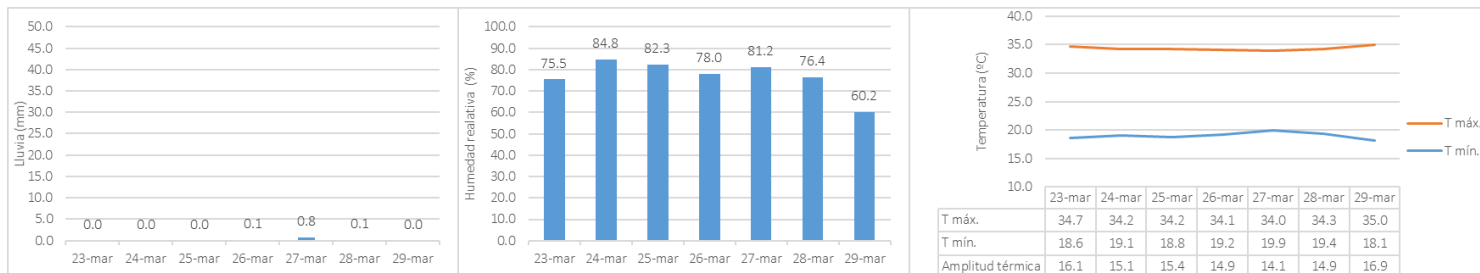


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 23 de marzo al 29 de marzo en la región arrocera Brunca.

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES ARROCERAS

En la figura 8 se presenta el porcentaje de saturación de humedad de los suelos (%) cercanos a las zonas arroceras, este porcentaje es un estimado para los primeros 30 cm del suelo y válido para el día 23 de marzo de 2020.

Debido a las condiciones que se han presentado en los últimos días, los suelos de las regiones Chorotega Este, Chorotega Oeste y Pacífico Central tiene un bajo porcentaje de humedad, entre 0% y 15%.

En las regiones Brunca y Huetar Caribe, la saturación se encuentra entre 0% y 30%; sin embargo, los suelos de Sarapiquí tienen entre 45% y 60% de humedad.

La Región Huetar Norte tiene porcentajes entre 15% y 60%. Esta región junto con Sarapiquí, son las zonas con mayor contenido de humedad.

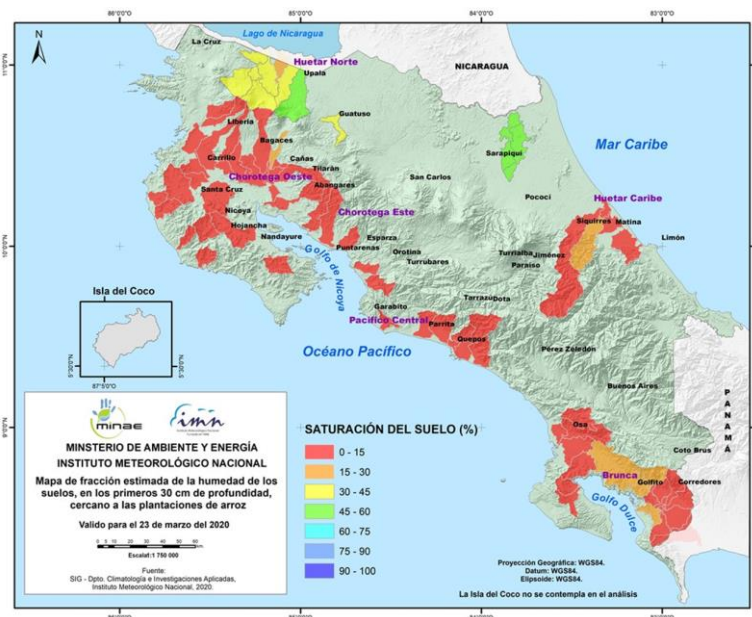


Figura 8. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de arroz, válido para el 23 de marzo de 2020.

Recuerde que puede acceder los boletines en www.imn.ac.cr/boletin-agroclima

PRONOSTICO DE LA ESTACIÓN LLUVIOSA 2020

Instituto Meteorológico Nacional

Ante un escenario con condiciones neutras en el Pacífico ecuatorial (es decir, sin Niño ni tampoco Niña) al menos hasta septiembre del 2020, con probabilidad del 40% de presentarse un Fenómeno de la Niña en el último trimestre del presente año (octubre a diciembre), asociado a condiciones cálidas en el Mar Caribe durante todo el año.

La figura 1 muestra las fechas probables para el inicio de la época lluviosa del año 2020. Como es normal, el mes de abril mostrará condiciones propias de la transición desde la época seca hacia la época lluviosa. La época lluviosa se irá acentuando en el país desde la primera semana de abril en el Pacífico Sur, avanzando hacia el Norte del país y culminando en la segunda quincena de mayo con la época lluviosa iniciada en todo el territorio nacional.

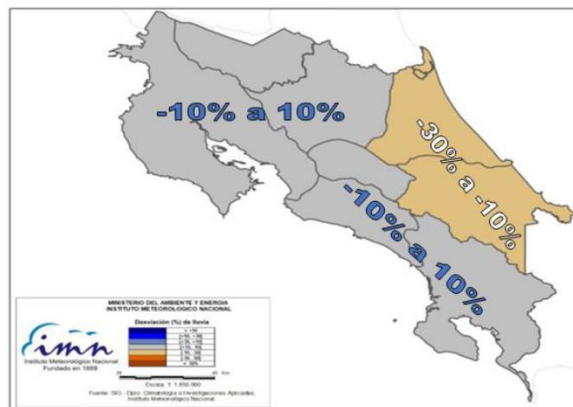


Figura 2. Anomalías de lluvia para los meses de abril a junio del año 2020.

La figura 3 muestra las estimaciones de la cantidad de lluvia que se espera para los meses de septiembre y octubre. Se espera que durante estos meses se presente un pequeño déficit en las regiones climáticas de la vertiente Caribe y Zona Norte. Mientras las regiones del Valle Central y Pacífico Norte presentarán un patrón más lluvioso de lo normal, a diferencia del resto de la vertiente Pacífico que mantendrá condiciones bastante más lluviosas de lo normal.

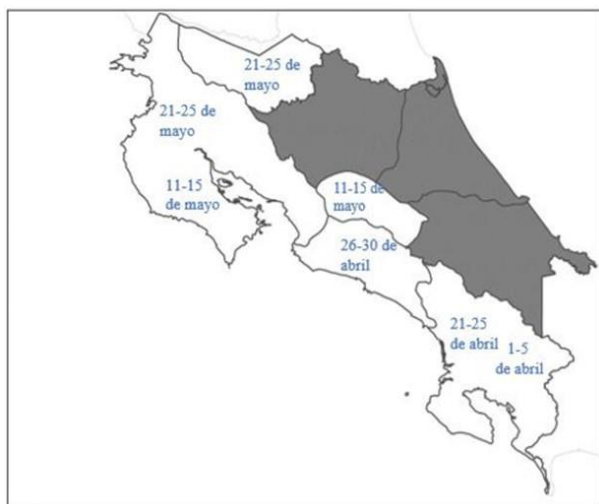


Figura 1. Fechas probables para el inicio de la época lluviosa del año 2020.

La figura 2 muestra las estimaciones de la cantidad de lluvia que se espera para los meses de abril a junio. Para este periodo se tendrán lluvias normales en las regiones climáticas de la vertiente Pacífico, Zona Norte y el Valle Central. Por su parte la vertiente Caribe mostrará un déficit de lluvias de entre 10 y 30%.

La Canícula se estima que sea percibida únicamente en la región climática Pacífico Norte, entre julio y agosto 2020. Mientras en este mismo periodo se prevén lluvias de entre 10 a 30% más de lo normal en las regiones Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Sur.

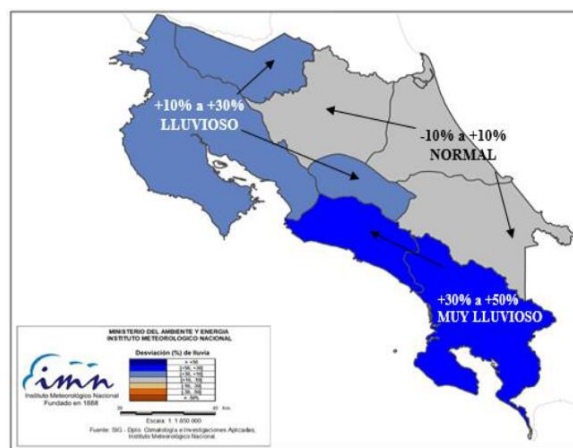


Figura 3. Anomalías de lluvia para los meses de septiembre y octubre del año 2020.

La temporada de huracanes del Atlántico se extiende normalmente entre el 01 de junio y el 30 de noviembre de cada año. Durante el año 2020 se prevén entre 15 y 19 ciclones tropicales, de los cuales al menos 7 tendrán posibilidades de convertirse en huracane.

NOTA TÉCNICA

Análisis de la incidencia de *Gaeumannomyces* spp. en relación a aspectos de manejo agronómico en la variedad de arroz Palmar-18 bajo condiciones de riego y en dos ciclos de siembra

Ing. Melvin Madrigal (mmadrigal@conarroz.com)

Ing. Niger Parajeles (nparajeles@conarroz.com)

Ing. Tannya Morales

ditt@conarroz.com

Introducción

El hongo *Gaeumannomyces graminis* (ascomicete) ha sido reportado como patógeno en arroz en países como Cuba, Brasil, Colombia y Venezuela. Este hongo provoca lesiones oscuras en la base del tallo y a lo interno de las vainas una red de micelio oscuro con formación de hifopódios. Estructura diferenciadora de *Rhizoctonia solani*. El micelio puede sobrevivir de manera saprófita en restos de cosecha.

En Costa Rica la primera zona que se vio afectada por este hongo fue en el cantón de Upala, ubicado en la zona norte del país. Esta enfermedad conocida comúnmente como mancha naranja presenta los signos en los primeros estados fenológicos del cultivo. Por eso es importante realizar un muestreo cuando el cultivo se encuentre entre v3-v4 para determinar si el cultivo se encuentra infectado por el hongo

Los principales daños que causa en el cultivo se mencionan a continuación: se reduce el número de tallos productivos por ende afecta los rendimientos, se incrementa el grano vano por panícula, debilidad de los tallos por consiguiente la planta está más propensa al acame¹. Los mecanismos de dispersión de esta enfermedad empiezan por medio de la semilla infectada, a través del aire debido a la diseminación de las esporas, por residuos de cosechas presente en el lote, densidades de siembra muy altas y una alta humedad relativa en el ambiente son las condiciones propicias donde se puede desarrollar el hongo².

Materiales y Métodos

Durante el ciclo de invierno-2016 y verano-2017, fue establecido un ensayo para determinar la relación entre la incidencia de *Gaeumannomyces* spp. y los aspectos de manejo agronómico en la variedad de arroz Palmar-18, bajo condiciones de riego. El ensayo fue llevado a cabo en el asentamiento de Bagatzi, en Bagaces, Guanacaste.

El área cultivada (11 ha) fue dividida en nueve bloques georreferenciados. Para cada bloque fueron evaluadas las siguientes variables: muestras compuestas (cinco submuestras) para el análisis químico de suelo, densidad de plantas, incidencia de la enfermedad (15 plantas por bloque) a los 16, 37 y 74 días después de germinado (ddg), análisis foliar (37 ddg, 30 hojas Y), incidencia por vaina (74 ddg), tallos efectivos (reproductivos, m²), severidad del tallo (altura del daño), incidencia del manchado de grano, arroces contaminantes (individuos-m²), rendimiento (ton·ha⁻¹, 14%), granos por panícula, grano manchado (%), grano vano (%) y peso de mil granos.

Resultados y Discusiones

Durante el invierno de 2016 la incidencia a los 16, 37 y 74 días fue de 18%, 43% y 65%; mientras que en el verano de 2017 fue de 47%, 90% y 58%.

¹ <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/gaeumannomyces-graminis-var-tritici>

² https://www.ecured.cu/Gaeumannomyces_graminis

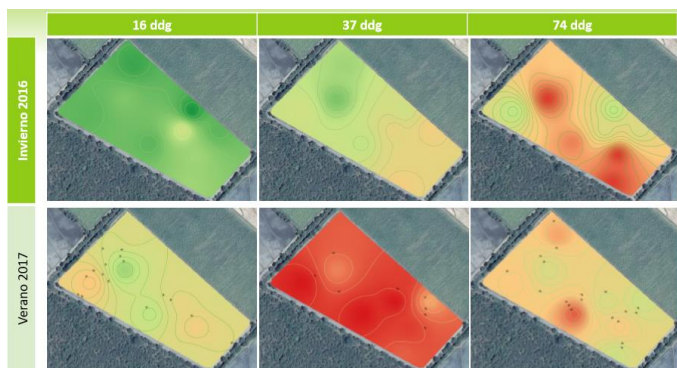


Figura 1. Progreso de la incidencia de *Gaeumannomyces* spp. en el cultivo de arroz en dos ciclos de siembra en la zona arrocera de Bagatzi, Bagaces, Guanacaste. Interpolación por distancia inversa ponderada (IDW) elaborada con el programa QGIS (versión 2.14.12).

Durante la época de verano (2017), la incidencia aumentó conforme a los niveles de Ca y Mg en suelo. Inicialmente la correlación fue baja (16 ddg: $R^2 < 17\%$), sin embargo, presentó una correlación media a los 37 ddg ($R^2 = \text{Ca: } 53\%$ y $\text{Mg: } 51\%$) y 74 ddg ($R^2 = \text{Ca: } 55\%$ y $\text{Mg: } 42\%$).

Cuadro 1. Correlaciones de (R^2) *Gaeumannomyces* spp. vs el contenido nutricional del suelo en el cultivo de arroz en dos ciclos de siembra en la zona arrocera de Bagatzi, Bagaces, Guanacaste.

	pH	cmol(+) / L					mg/L				
		H ₂ O	ACIDEZ	Ca	Mg	K	CICE	SA (%)	P	Zn	Fe
Nivel crítico	5,5	0,5	4	1	0,2	5	---	10	3	10	5
Interpretación											
Promedio	6,26	0,13	20,60	8,68	0,34	29,76	0,47	4,56	11,40	116,33	55,89
Rango (mín - máx)	5,8 - 6,4	0,11 - 0,17	18,91 - 21,87	7,77 - 9,24	0,27 - 0,46	27,08 - 31,64	0,4 - 0,6	3 - 6	10,2 - 13,2	93 - 150	30 - 83
Dev. Est.	0,19	0,02	0,97	0,46	0,06	1,41	0,09	1,01	1,10	16,11	20,36
Coefficiente de variación	3%	16%	5%	5%	18%	5%	19%	22%	10%	14%	36%

Muestreo de incidencia	Coeficientes de correlación (R^2) ^a										
2016 - 16 ddg	0,1551	0,0253	0,0476	0,0387	0,0044	0,0488	0,0577	0,0333	0,0144	0,0000	0,0045
2016 - 37 ddg	0,1760	0,3133	0,1510	0,0738	0,5612	0,1601	0,2563	0,3325	0,3965	0,3002	0,1514
2016 - 74 ddg	0,1869	0,0041	0,0539	0,0048	0,0627	0,0300	0,0187	0,0386	0,0054	0,1738	0,2327
2017 - 16 ddg	0,0965	0,0132	0,1731	0,0466	0,0945	0,1203	0,0028	0,0295	0,0055	0,2814	0,2194
2017 - 37 ddg	0,0312	0,0115	0,5274	0,5099	0,0005	0,5993	0,1142	0,0237	0,1073	0,3506	0,0152
2017 - 74 ddg	0,0789	0,0444	0,5521	0,4187	0,0238	0,5428	0,0035	0,0070	0,2705	0,0073	0,0688

^aModelo lineal. CICE=Capacidad de intercambio de Cationes Efectiva=Acidez+Ca+Mg+K. SA=Porcentaje de Saturación de Acidez=(Acidez/CICE)*100.

0-30% 30%-50% mayor al 50%

A nivel foliar (2016), se presentó la misma tendencia, pero en mayor relación con el Ca ($R^2 = 60\%$) que con el Mg ($R^2 = 29\%$). El N foliar presentó una correlación positiva ($R^2 = 60\%$), siendo que a mayores valores de N mayor incidencia. Caso contrario, con los elementos menores como el Cu, Zn, B y S, donde la incidencia mantuvo la tendencia a disminuir conforme aumentó el contenido foliar. En cuanto a la relación de cationes, a menor cociente de K/Ca mayores porcentajes de incidencia enfermedad ($R^2 = 82\%$); no así para N/Cu, N/K y Fe/Mn donde aumenta la incidencia conforme al coeficiente de la relación ($R^2 = 56\%$, 48% y 45% , respectivamente).

Cuadro 2. Correlaciones de (R^2) *Gaeumannomyces* spp. vs el contenido nutricional a nivel foliar del cultivo de arroz durante el ciclo de siembra de invierno (2016) en la zona arrocera de Bagatzi, Bagaces, Guanacaste.

	%						mg·kg ⁻¹					
	N	P	Ca	Mg	K	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
Óptimo	2,6 - 4,2	0,1 - 0,48	0,15 - 0,90	0,15 - 0,60	1 - 3,5	0,15 - 0,20	70 - 300	7,0 - 25	20 - 50	30 - 80	5,0 - 70	
Interpretación	Bajo	Suficiente	Suficiente	Bajo	Suficiente	Suficiente	Alto	Suficiente	Suficiente	Alto	Suficiente	
Promedio	2,05	0,26	0,22	0,14	3,05	0,17	484,78	11,22	33,89	292,78	5,56	
Rango (mín - máx)	1,77 - 2,32	0,23 - 0,27	0,16 - 0,26	0,13 - 0,15	2,82 - 3,44	0,15 - 0,18	281 - 881	10 - 14	26 - 48	240 - 358	5 - 7	
Dev. Est.	0,18	0,01	0,03	0,01	0,22	0,01	189,54	1,39	6,88	35,79	0,73	
Coefficiente de variación	9%	5%	16%	5%	7%	5%	39%	12%	20%	12%	13%	

Muestreo de incidencia	Coeficientes de correlación (R^2) ^b										
2016 - 37 ddg	0,3593	0,1047	0,6017	0,2907	0,0782	0,2193	0,0558	0,4797	0,3059	0,0031	0,527

^bPorcentaje en base seca, m/m. ^cModelo lineal.

0-30% 30%-50% mayor al 50%

Tanto en verano como en invierno, una mayor cantidad de plantas por unidad de área en etapas tempranas estuvo estrechamente relacionada con mayor presencia de la enfermedad (16 ddg: $R^2 = 73\%$ y 35 ddg: $R^2 = 79\%$).

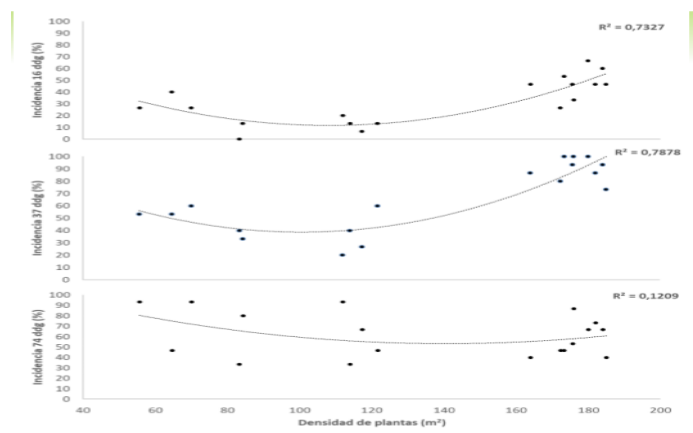


Figura 2. Correlación de la incidencia (16, 37 y 74 ddg) de *Gaeumannomyces* spp. vs la densidad de plantas del cultivo de arroz en la zona arrocera de Bagatzi, Bagaces, Guanacaste.

El avance de la enfermedad a vainas internas de la planta fue mayor durante el invierno (4ta vaina) que durante el verano (2da vaina). Finalmente, el rendimiento promedio fue de $2,6 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ con una variabilidad del 37% ($0,7 - 4,2 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) y no presentó relación alguna con la incidencia de la enfermedad.

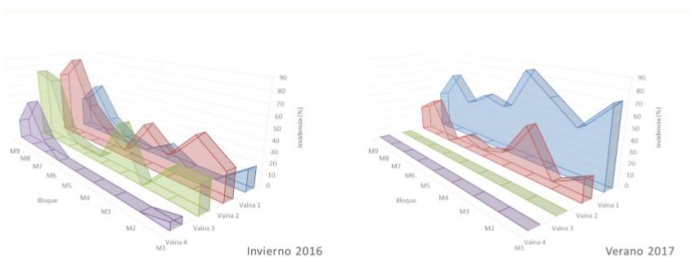


Figura 3. Avances de *Gaeumannomyces* spp. hacia vainas interiores de la planta de arroz en dos ciclos de siembra en la zona arrocera de Bagatzi. Bagaces, Guanacaste.

Conclusiones

Bajo las condiciones específicas de este ensayo:

1. Durante el ciclo de verano, mayores contenidos en suelo de Ca y Mg ajustaron con mayor incidencia de la enfermedad. No así en el ciclo de invierno.
2. Zonas con mayor contenido foliar de Cu, Zn, B y S tendieron a presentar menor incidencia de la enfermedad. Caso contrario con el N, Ca y Mg.

3. En ambas épocas de siembra, la tendencia fue que a mayor densidad de plantas mayor incidencia de *Gaeumannomyces* spp.
4. La penetración del micelio fue mayor en la época de invierno, llegando hasta la 4ta vaina. En verano no pasó de la 2da vaina.
5. La tendencia del rendimiento (Ton/ha) fue a aumentar conforme al número de tallos y el peso de granos; y el rendimiento disminuye, al incrementarse el número de arroces contaminantes.
6. El peso (g) de mil granos tendió a disminuir al incrementarse la incidencia de manchado de grano en el campo y el porcentaje de grano vano.
7. No fue posible establecer una relación entre la cantidad de individuos afectados (incidencia) por *Gaeumannomyces* spp. y el rendimiento ($R^2=0.0182$).

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición:

Meteoróloga Karina Hernández Espinoza
Ingeniera Agrónoma Katia Carvajal Tobar

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas
Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL