



Interacción entre Fertilización y Fungicidas

Hipótesis: Las enfermedades limitan la respuesta a la fertilización

César E. Quintero – María de los A. Zamero

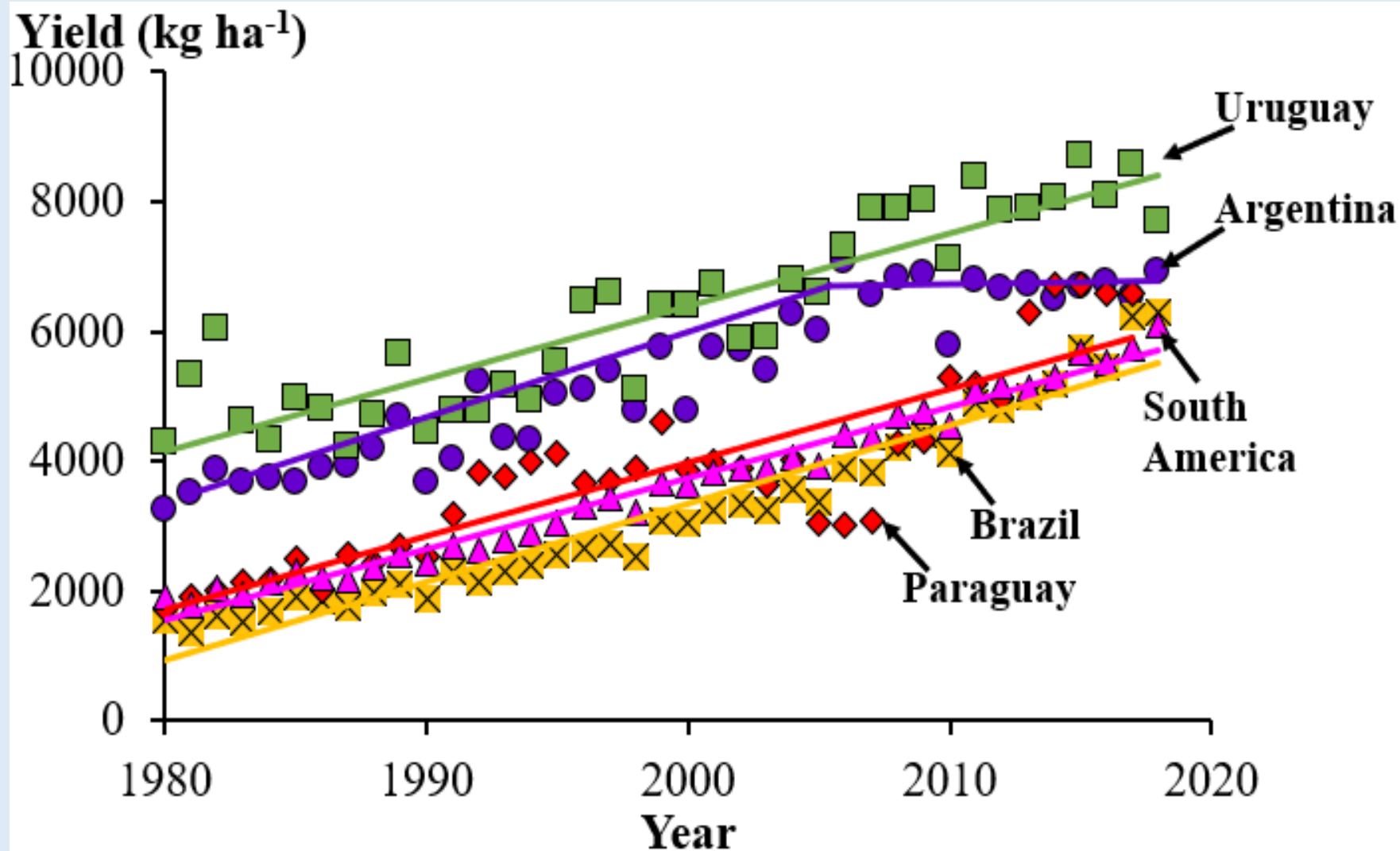
Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Entre Ríos



Argentina muestra un estancamiento en la productividad de arroz de casi 20 años

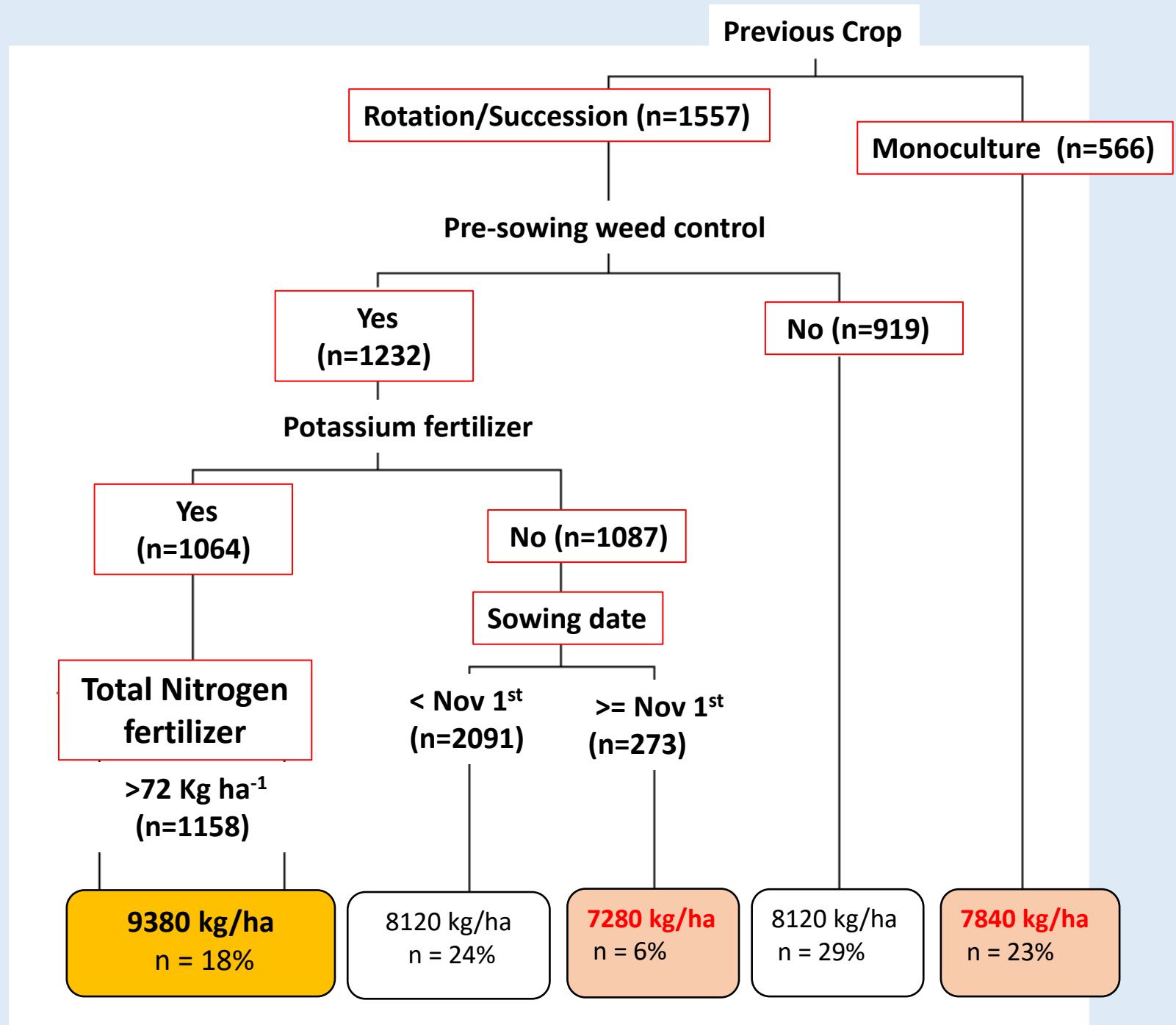
Genética? – Ambiente? – Manejo?



El estancamiento en la productividad de arroz en Argentina se debe a factores de manejo.

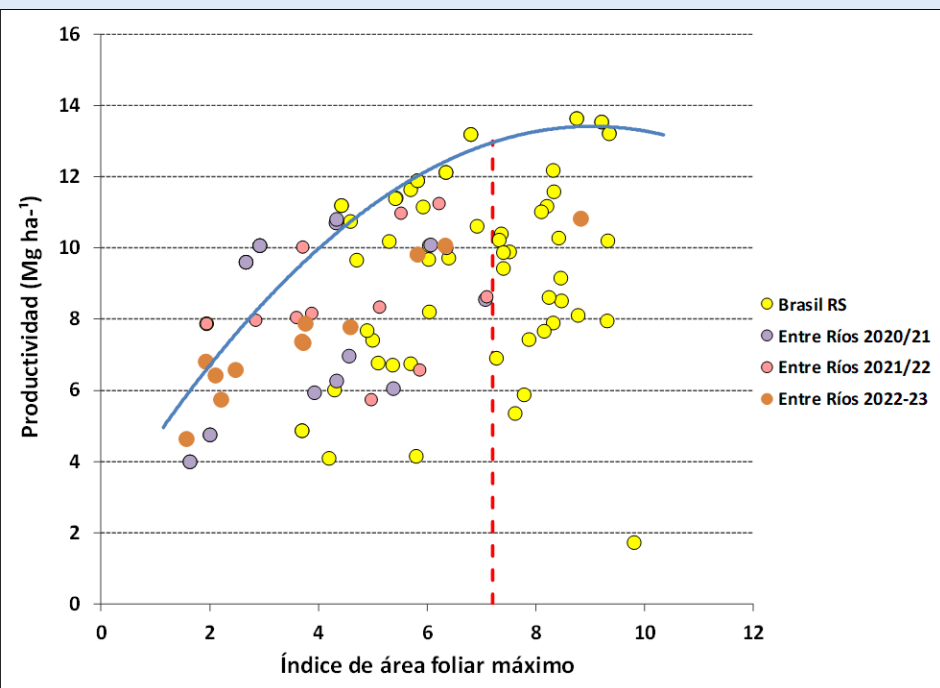
“Evitar el monocultivo, labrar el suelo, sembrar temprano, incorporar fertilizantes potásicos, aumentar la eficiencia en el uso del nitrógeno y utilizar fungicidas”

(Meus et al 2024 en prensa. Irrigated rice yield plateau is caused by management factors in Argentina)

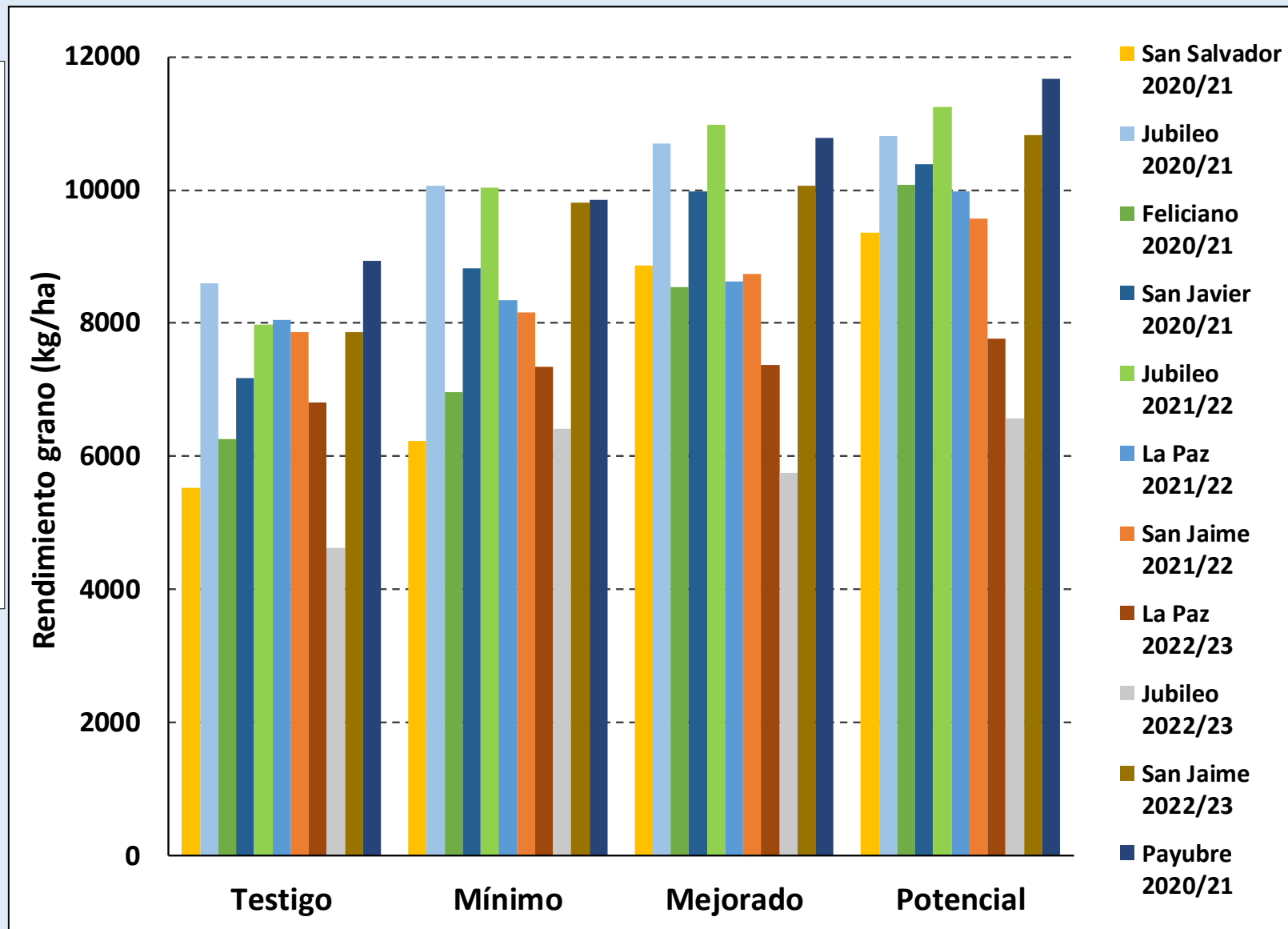


Ensayos 2020-23

Promedio: 7104 8232 8861 9541 kg/ha
 16 25 34 %
 8 15 %



Porque no logramos altos IAF ?
Serán las Enfermedades ?



Tratamientos

Dos Niveles de Fertilización:

Nivel de Fertilización	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	S (kg/ha)	Zn (g/ha)
MEDIA	98	17	10	1	417
ALTA	203	27	48	15	992

Tres Niveles de Fungicida:

- 1) Testigo sin fungicida.
- 2) Fungicida con aplicación simple. Hoja bandera a 5-10 % de floración.
- 3) Fungicida con aplicación doble. Encañado, 15 días post diferenciación y hoja bandera a 5-10 % de floración).

Producto químico: 20 % Azoxistrobina + 12.5 % Difenoconazole. Dosis: 500 cc/ha

4 Ensayos 6 Tratamientos 4 Repeticiones
Parcelas de 2 x 5 metros
5 evaluaciones en el ciclo
480 muestras plantas = +/- 25.000 tallos

Ubicación de los Lotes



Variedad GURI – INTA - CL

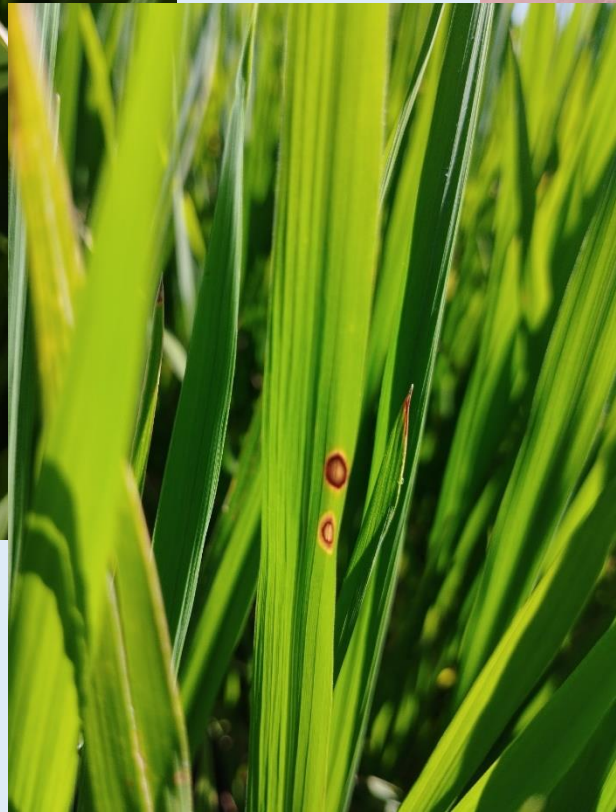
Fenología

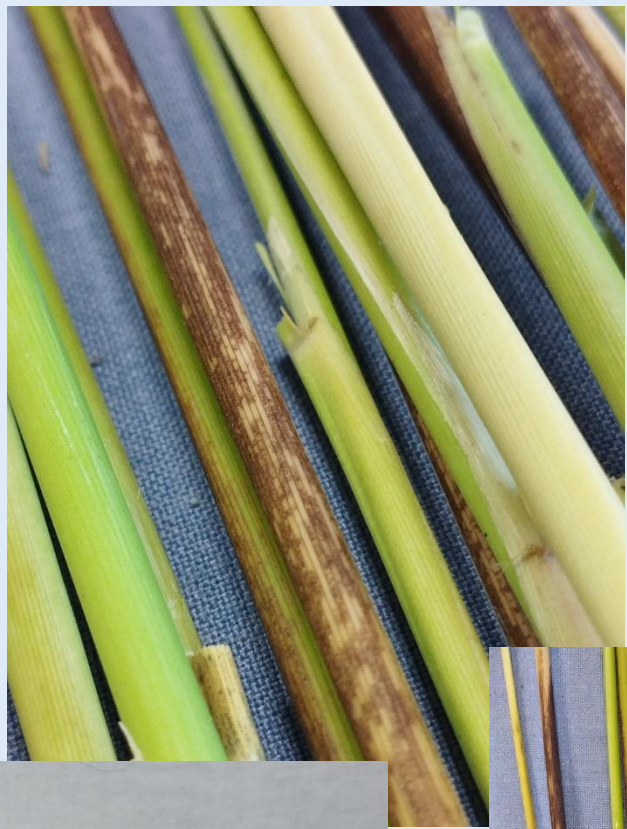
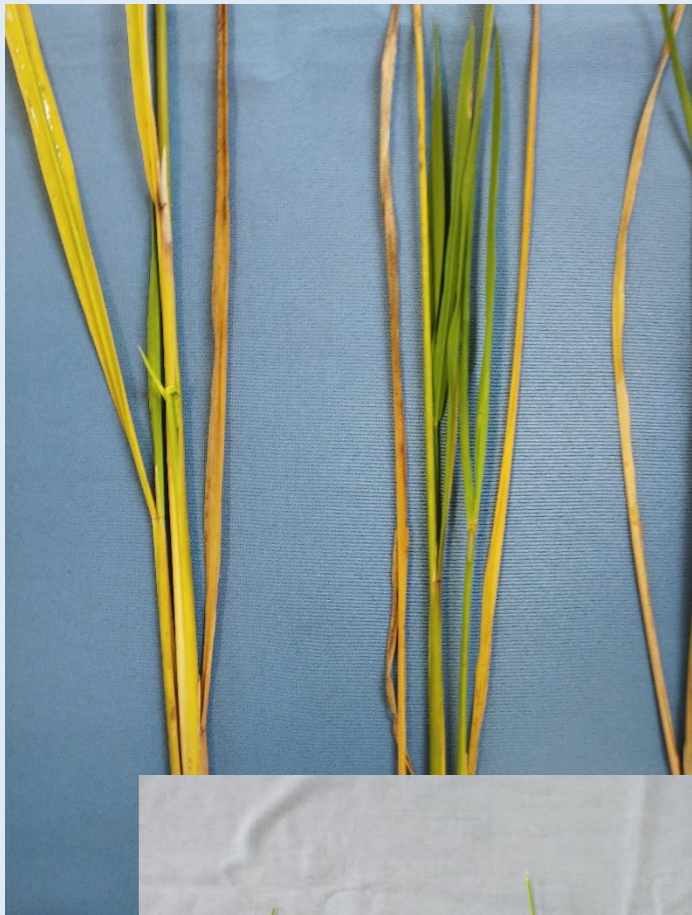
Sitio	Fecha de siembra	Fecha de emergencia	Fecha de floración	Fecha de cosecha	Ciclo del cultivo (días)
LA PAZ	10/10/2023	15/10/2023	17/1/2024	16/2/2024	124
SAN SALVADOR	01/10/2023	06/11/2023	02/1/2024	11/3/2024	126
VILLA CLARA	19/10/2023	28/10/2023	10/2/2024	11/3/2024	135
SAN JAIME	7/11/2023	20/11/2023	18/2/2024	28/3/2024	129

Dosis de fertilizantes

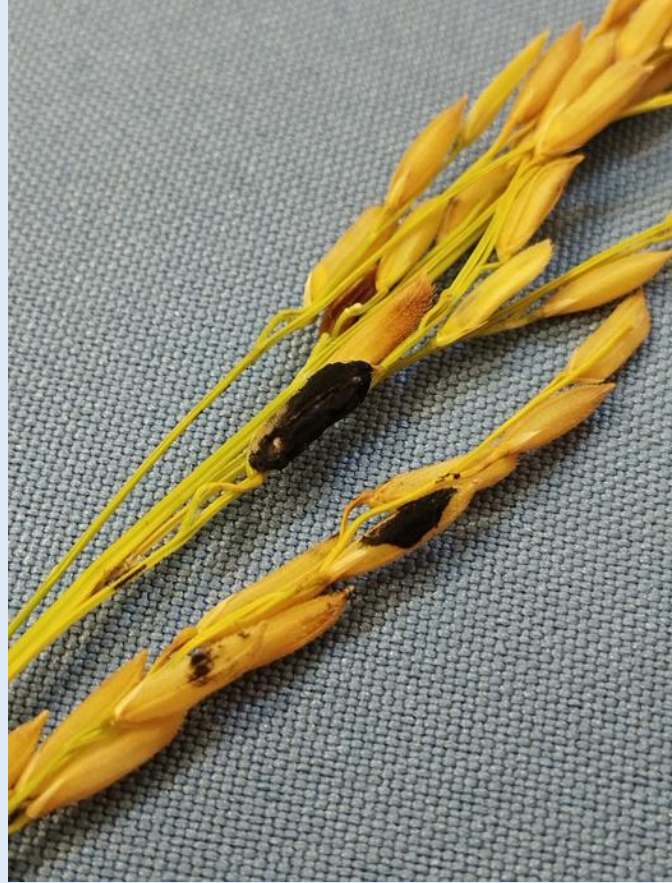
Sitio	Fertilización	Nutrientes (kg/ha)				
		N	P2O5	K2O	S	Zn (g)
La Paz	MEDIA	76	40	0	5	315
	ALTA	169	64	60	17	915
San Salvador	MEDIA	73	27	18	0	840
	ALTA	177	51	54	14	1440
Villa Clara	MEDIA	102	47	0	0	196
	ALTA	215	71	60	14	796
San Jaime	MEDIA	140	42	28	0	315
	ALTA	252	62	58	13	815



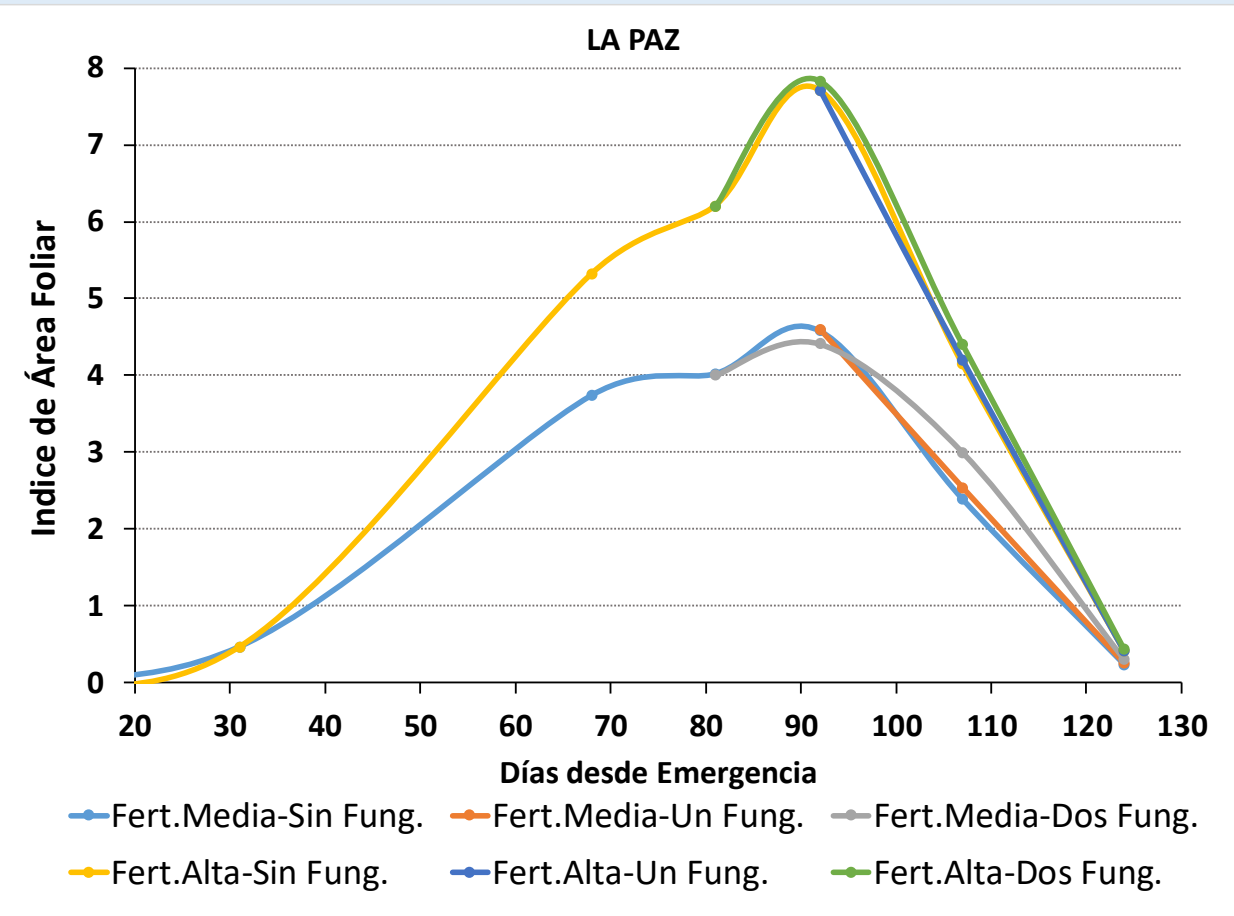
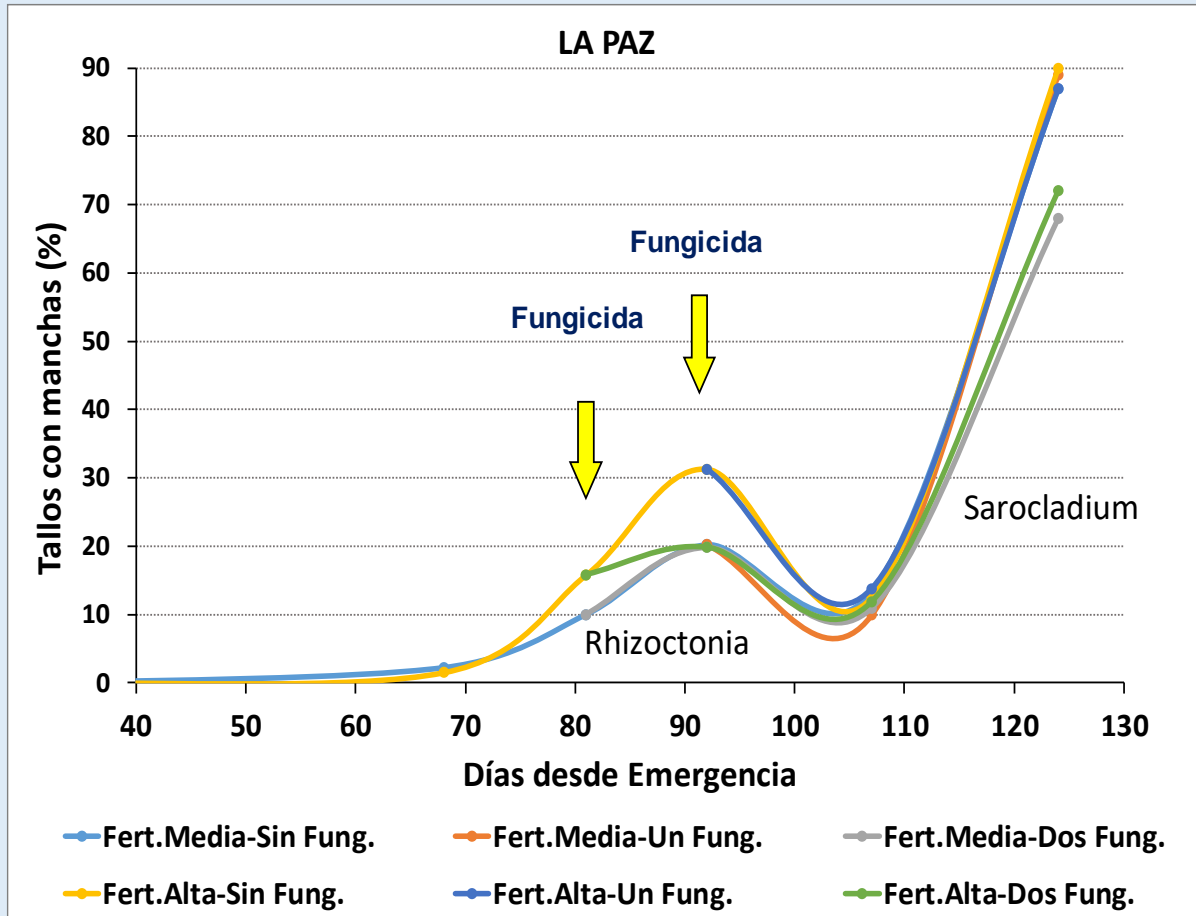








Resultados ensayo de La Paz



Resultados ensayo de La Paz

Fertilización: + 670. Un Fung.: -29. Dos Fung,: +392 kg/ha

Más Fertilizante con dos fungicidas = +1125 kg/ha

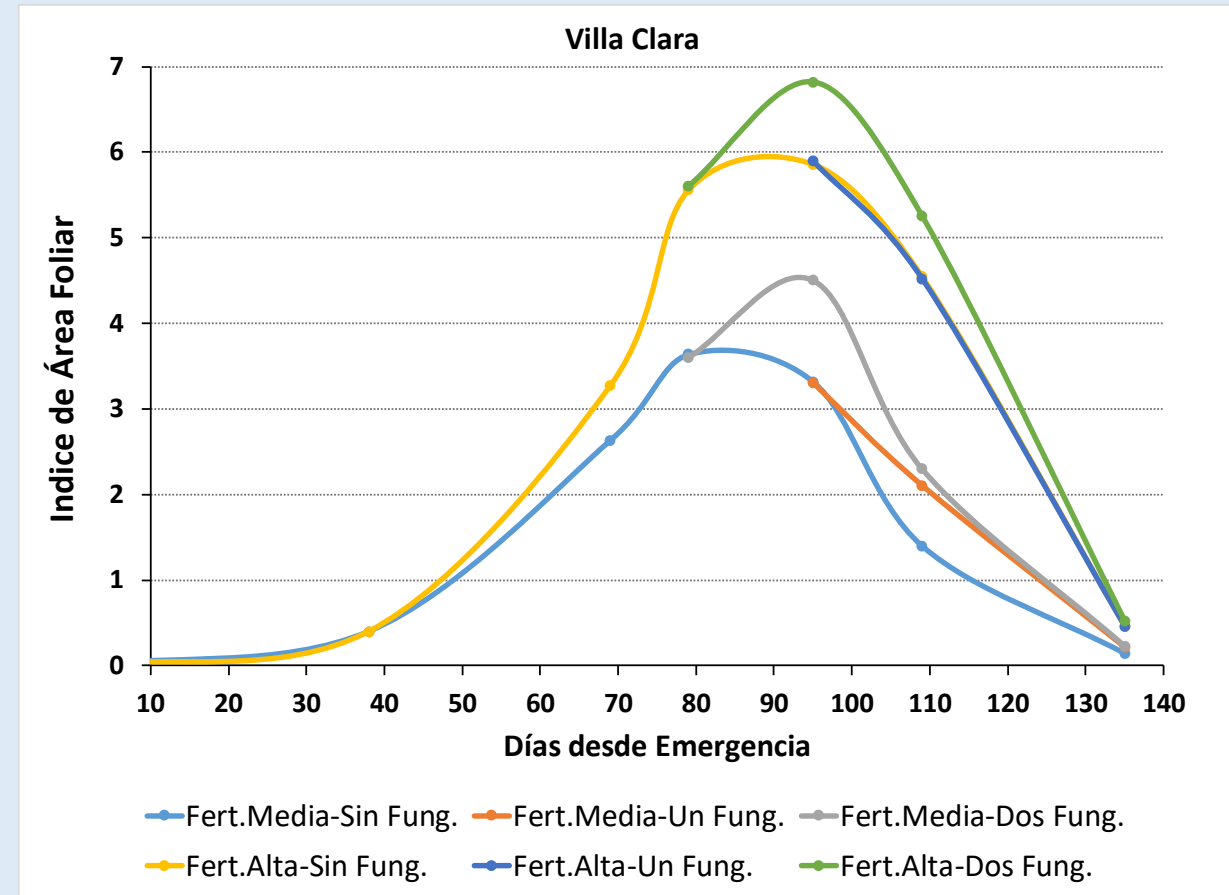
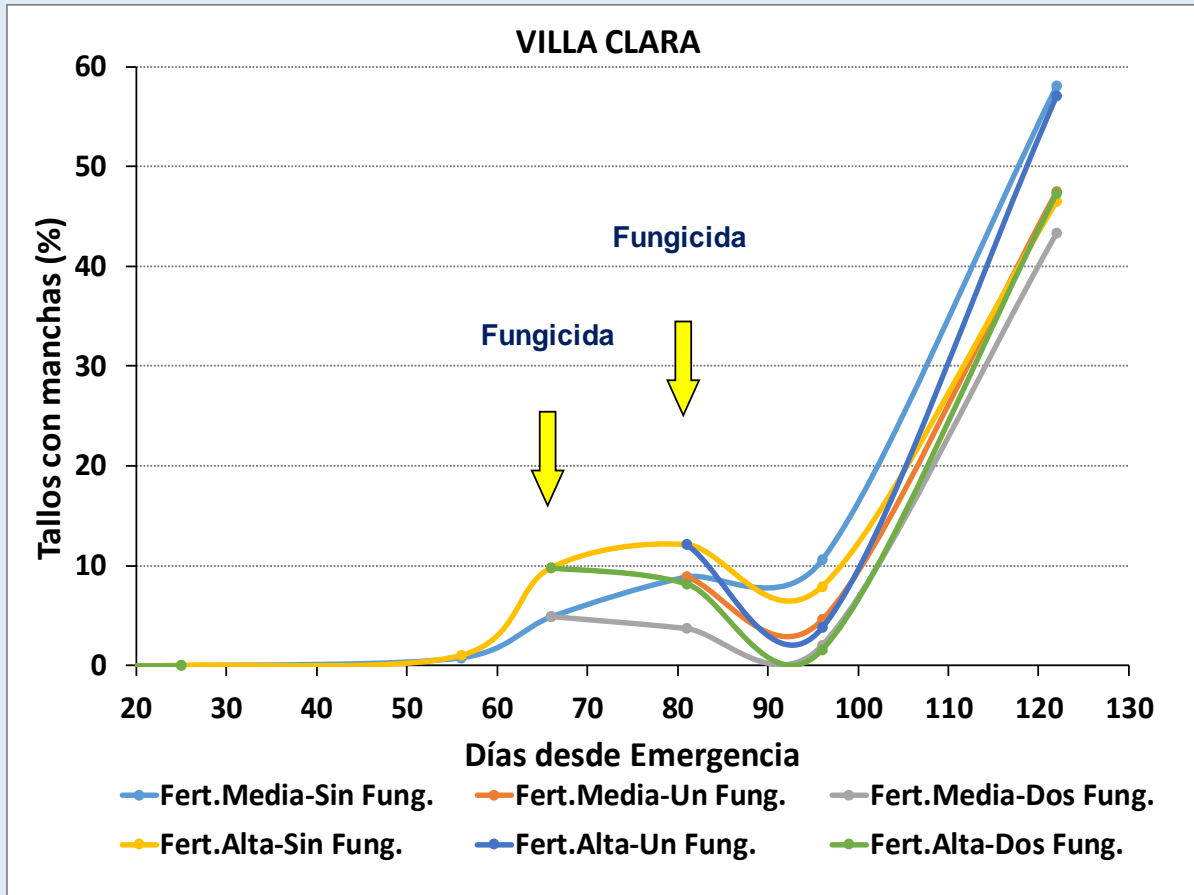
La Paz	Tallos con Manchas (%)			IAF		Panojas	Pyricularia cuello	Rendimiento	Factor
Tratamientos	Florac.	Llenado	Madurez	Florac.	Llenado	(#/m2)	(%)	(kg/ha)	(%)
Fert.Media-Sin Fung.	20,2 a	13,3 a	86,6 b	4,6 a	2,4 a	422 a	13,8 a	8508 a	93 a
Fert.Media-Un Fung.	20,2 a	9,9 a	89,0 b	4,6 a	2,4 a	436 a	7,9 a	8519 a	101 a
Fert.Media-Dos Fung.	19,8 a	10,9 a	67,5 a	4,4 a	3,5 a	450 a	7,3 a	8790 a	97 a
Fert.Alta-Sin Fung.	31,4 a	12,5 a	90,0 b	7,7 b	4,2 a	512 a	14,9 a	9131 a	99 a
Fert.Alta-Un Fung.	31,4 a	13,9 a	86,9 b	7,7 b	4,2 a	517 a	4,9 a	9063 a	101 a
Fert.Alta-Dos Fung.	19,8 a	11,8 a	72,3 a	7,8 b	4,4 a	557 a	7,1 a	9633 a	100 a
Fert. Media	20,1 a	9,9 a	81,3 a	4,5 a	2,6 a	435 a	9,7 a	8606 a	97 a
Fert. Alta	23,6 a	12,7 a	83,0 a	7,7 b	4,3 b	528 b	9,0 a	9276 b	100 a
Sin Fungicida	25,8 a	12,9 a	88,3 b	6,1 a	3,3 a	466 a	14,4 a	8820 a	96 a
Un Fungicida	25,8 a	9,7 a	88,0 b	6,2 a	3,4 a	476 a	6,4 a	8791 a	101 a
Dos Fungicidas	19,8 a	11,4 a	69,9 a	6,1 a	4,0 a	504 a	7,2 a	9212 a	99 a

Resultados ensayo de San Salvador

Fertilización: - 67. Un Fung.: -562. Dos Fung,: +193 kg/ha
 Más Fertilizante con dos fungicidas = +149 kg/ha

Tratamientos	Tallos Enfermos (%)			IAF		Panojas	Pyricularia cuello	Rendim.	Factor
	Florac	Llenado	Madurez	Florac.	Llenado	(#/m2)	(%)	(kg/ha)	(%)
Fert.Media-Sin Fung.	26,2 a	14,1 d	51,0 a	5,7 a	3,2 a	568 a	4,0 a	10292 a	107 ab
Fert.Media-Un Fung.	26,2 a	8,8 abc	55,6 a	5,7 a	4,1 ab	577 a	2,5 a	10127 a	105 a
Fert.Media-Dos Fung.	14,5 a	2,0 a	56,1 a	6,5 a	3,2 a	515 a	1,1 a	11208 a	106 a
Fert.Alta-Sin Fung.	18,2 a	9,0 bc	45,0 a	6,4 a	3,6 ab	553 a	2,3 a	10971 a	108 ab
Fert.Alta-Un Fung.	18,2 a	3,3 abc	54,9 a	6,4 a	4,7 b	559 a	2,8 a	10013 a	109 b
Fert.Alta-Dos Fung.	11,9 a	2,2 ab	52,7 a	6,4 a	4,0 ab	530 a	0,4 a	10441 a	109 b
Fert. Media	22,2 a	8,3 a	54,2 a	6,2 a	3,5 a	553 a	2,5 a	10542 a	106 a
Fert. Alta	16,1 a	4,8 a	50,9 a	6,4 a	4,1 a	547 a	1,8 a	10475 a	109 b
Sin Fungicida	22,1 a	11,5 b	48,0 a	6,1 a	3,4 a	560 a	3,2 a	10632 a	107 a
Un Fungicida	22,1 a	6,0 a	55,6 a	6,1 a	4,4 b	568 a	2,6 a	10070 a	107 a
Dos Fungicidas	13,2 a	2,1 a	54,4 a	6,9 a	3,6 ab	522 a	0,8 a	10825 a	107 a

Resultados ensayo de Villa Clara

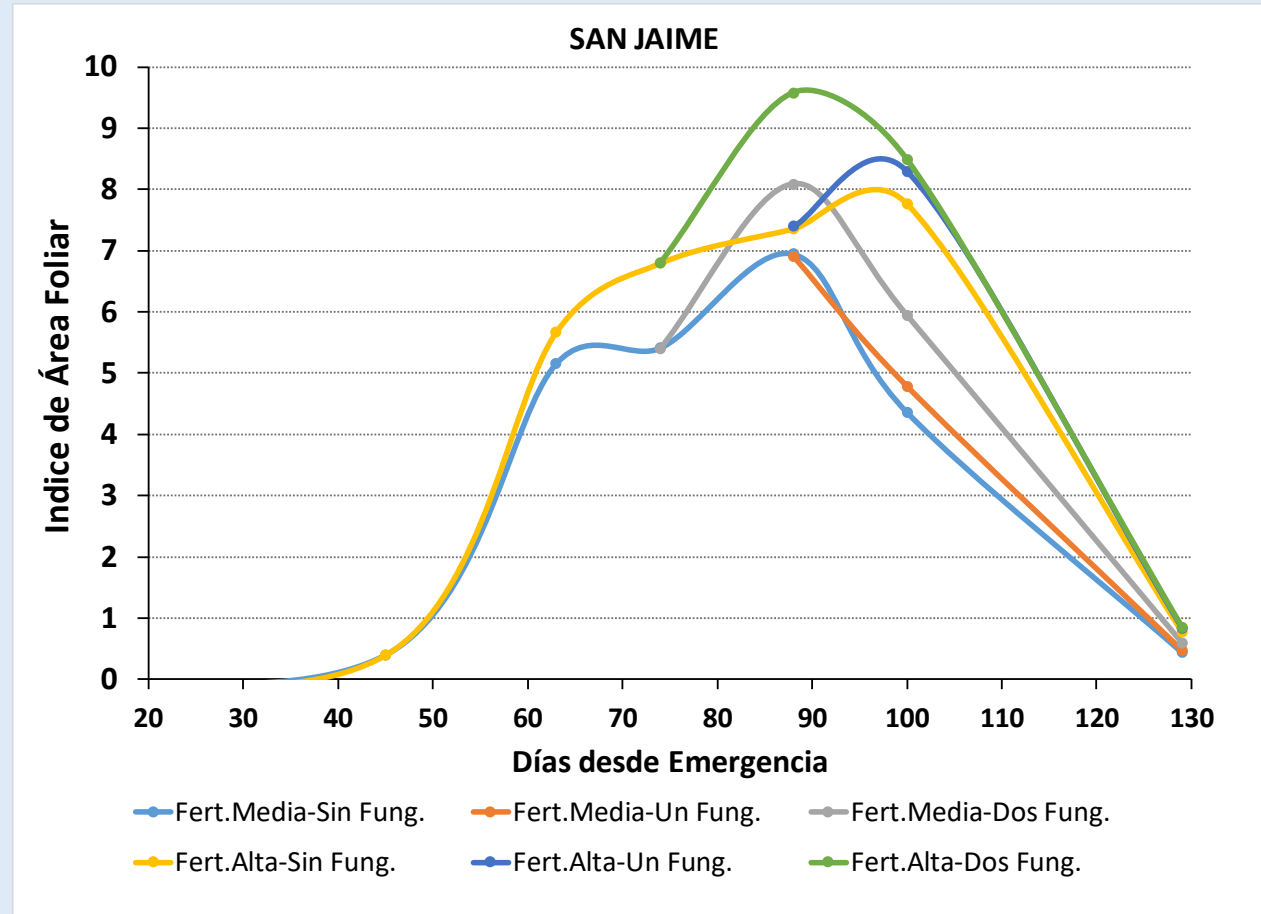
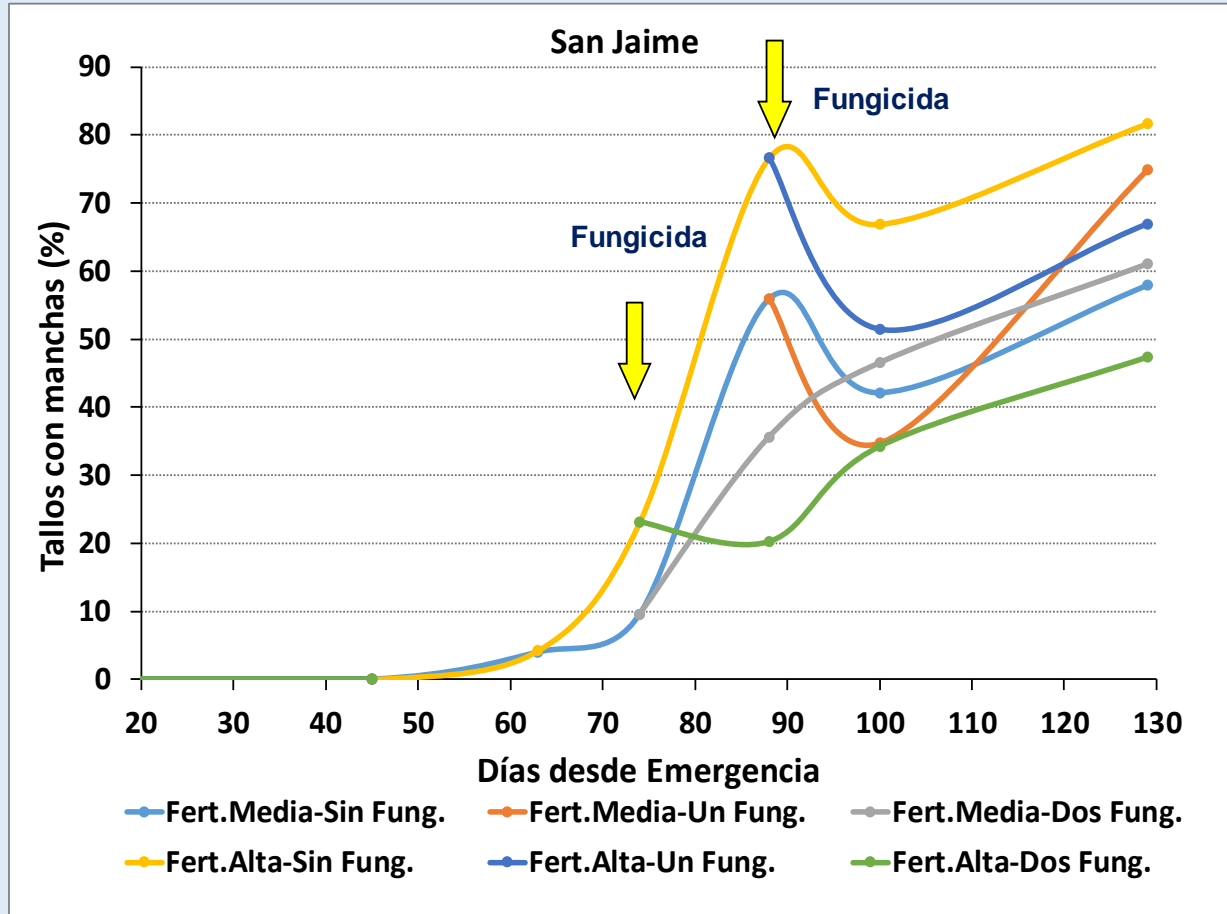


Resultados ensayo de Villa Clara

Fertilización: + 1151. Un Fung.: +1361. Dos Fung,: +1187 kg/ha
 Más Fertilizante con dos fungicidas = +1971 kg/ha

Tratamientos	Tallos Enfermos (%)			IAF		Panojas	Pyricularia cuello	Rendim.	Factor
	Florac	Llenado	Madurez	Florac.	Llenado	(#/m2)	(%)	(kg/ha)	(%)
Fert.Media-Sin Fung.	9,0 a	10,6 b	58,1 a	3,3 a	1,4 a	637 a	0	8041 a	106 a
Fert.Media-Un Fung.	9,0 a	4,6 ab	47,5 a	3,3 a	2,1 ab	637 a	0	8694 ab	106 a
Fert.Media-Dos Fung.	3,7 a	9,5 b	43,3 a	3,7 a	2,3 b	652 a	0	8913 abc	106 a
Fert.Alta-Sin Fung.	12,2 a	7,9 ab	46,5 a	5,9 b	4,5 c	717 a	0	8510 ab	105 a
Fert.Alta-Un Fung.	12,2 a	3,8 ab	57,1 a	5,9 b	4,5 c	794 a	0	10581 c	104 a
Fert.Alta-Dos Fung.	8,3 a	1,6 a	47,3 a	6,8 b	5,3 c	754 a	0	10012 bc	102 a
Fert. Media	7,2 a	8,2 a	49,6 a	3,5 a	1,9 a	642 a	0,0	8550 a	106 a
Fert. Alta	10,8 a	4,4 a	50,3 a	6,2 b	4,8 b	755 b	0,0	9701 b	103 a
Sin Fungicida	10,5 a	9,3 a	52,3 a	4,6 a	3,0 a	677 a	0,0	8276 a	105 a
Un Fungicida	10,5 a	4,2 a	52,3 a	4,6 a	3,4 ab	716 a	0,0	9637 b	105 a
Dos Fungicidas	6,0 a	5,6 a	45,3 a	5,3 a	3,8 b	703 a	0,0	9463 ab	104 a

Resultados ensayo de San Jaime



Resultados ensayo de San Jaime

Fertilización: -163. Un Fung.: +888. Dos Fung,: +1652 kg/ha

Más Fertilizante con dos fungicidas = +1623 kg/ha

	Tallos Enfermos (%)			IAF		Panojas	Pyricularia Cuello	Rendimiento	Factor
Tratamientos	Florac	Llenado	Madurez	Florac.	Llenado	(#/m2)	(%)	(kg/ha)	(%)
Fert.Media-Sin Fung.	55,9 bc	42,1 ab	57,9 a	6,9 a	4,4 a	700 a	15,7 a	8307 a	102 ab
Fert.Media-Un Fung.	55,9 bc	34,7 a	74,9 a	6,9 a	4,8 a	537 a	23,7 ab	9409 a	103 ab
Fert.Media-Dos Fung.	35,6 ab	46,5 ab	61,0 a	8,1 ab	5,9 ab	637 a	15,2 a	9984 a	104 ab
Fert.Alt-Sin Fung.	76,6 c	51,4 ab	81,7 a	7,4 a	7,8 bc	651 a	38,8 b	8303 a	102 a
Fert.Alt-Un Fung.	76,6 c	66,9 b	66,9 a	7,4 a	8,3 c	617 a	24,1 ab	8977 a	105 b
Fert.Alt-Dos Fung.	20,2 a	34,2 a	68,6 a	9,6 b	8,5 c	606 a	21,9 ab	9930 a	102 ab
Fert. Media	49,1 a	41,1 a	64,6 a	7,7 a	5,0 a	624 a	18,2 a	9233 a	103 a
Fert. Alta	57,8 a	50,8 a	72,4 a	8,4 b	8,2 b	625 a	28,3 a	9070 a	103 a
Sin Fungicida	66,3 b	46,8 a	69,8 a	7,2 a	6,3 a	676 a	27,3 a	8305 a	102 a
Un Fungicida	66,3 b	50,8 a	70,9 a	7,2 a	6,6 a	577 a	23,9 a	9193 ab	104 a
Dos Fungicidas	27,9 a	40,4 a	64,8 a	8,8 b	7,9 a	621 a	18,6 a	9957 b	103 a

Resultados Promedio de los 4 Ensayos

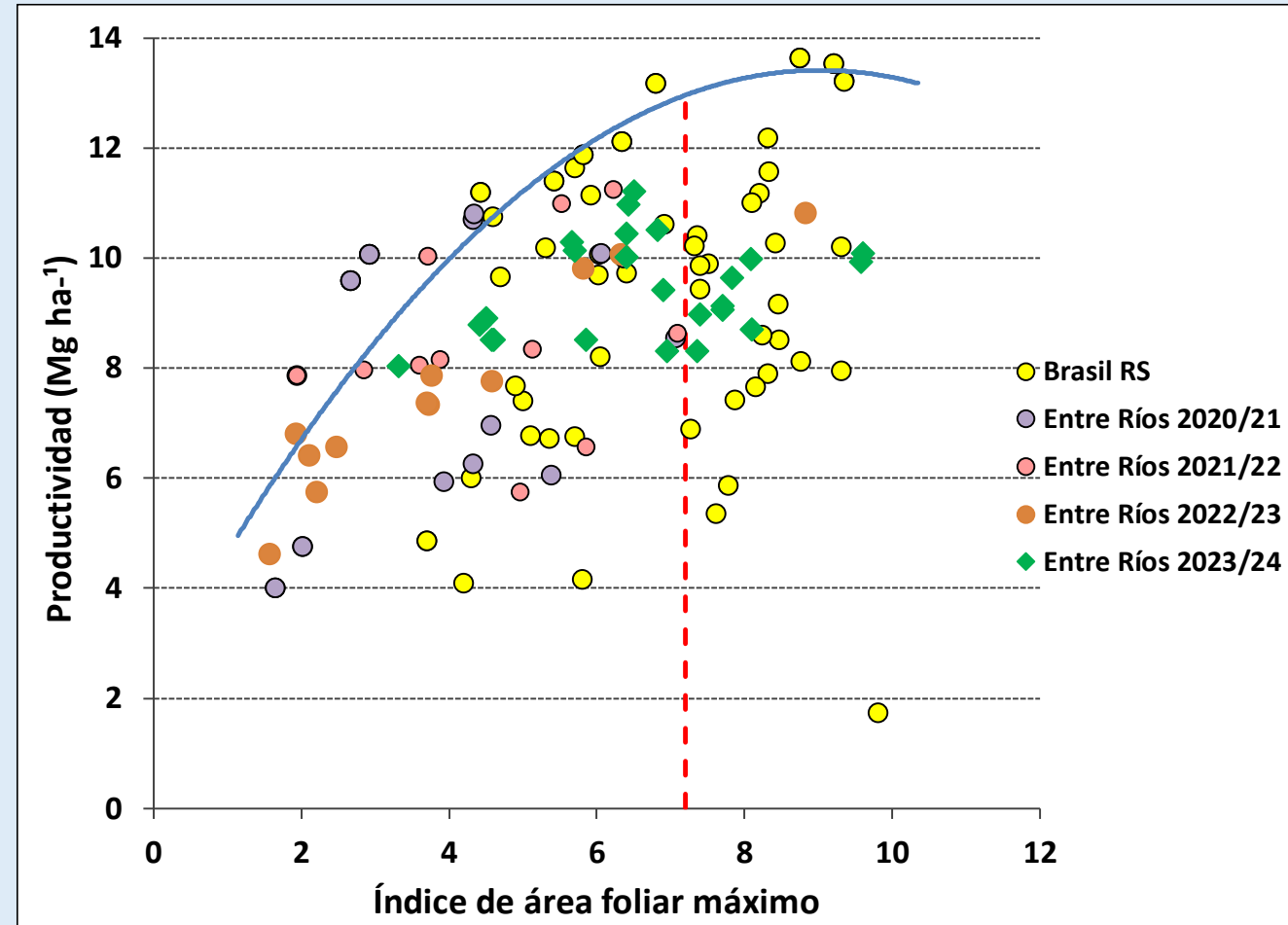
Fertilización: +394. Un Fung.: +421. Dos Fung.: +862 kg/ha

Más Fertilizante con dos fungicidas = +1217 kg/ha

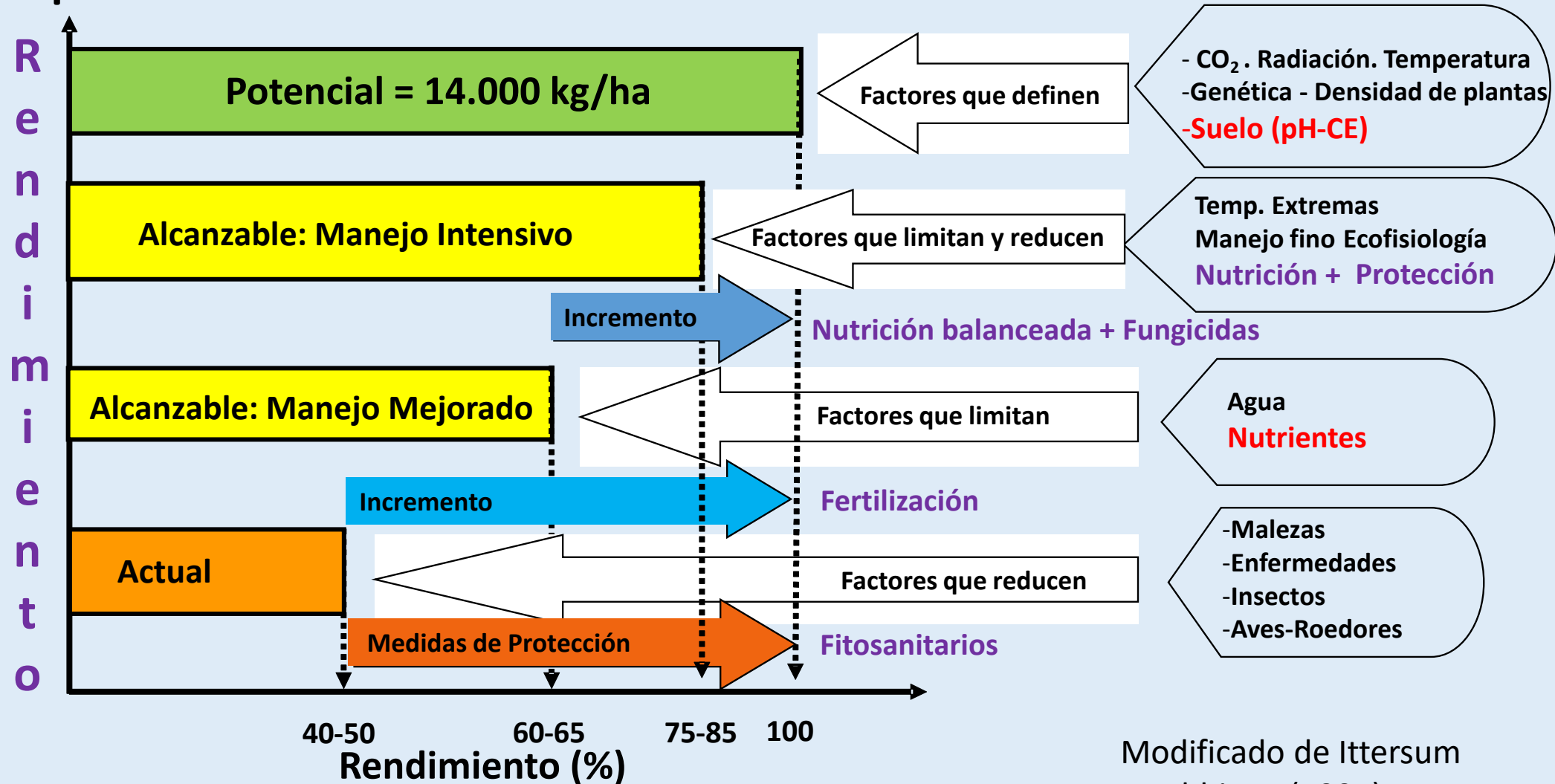
	Tallos Enfermos (%)			IAF		Panojas	Pyriculariacuello	Rendim.	Factor
Tratamientos	Florac	Llenado	Madurez	Florac.	Llenado	(#/m2)	(%)	(kg/ha)	(%)
Fert.Media-Sin Fung.	27,8 bc	20,0 ab	63,4 ab	5,4 a	2,8 a	582 a	8,4 ab	8787 a	102 a
Fert.Media-Un Fung.	27,8 bc	13,4 a	66,5 b	5,4 a	3,4 a	547 a	8,5 ab	9187 ab	104 a
Fert.Media-Dos Fung.	18,4 ab	17,2 ab	57,0 a	5,6 a	3,7 a	563 a	5,9 a	9724 b	103 a
Fert.Alt-Sin Fung.	34,6 c	18,6 ab	65,8 ab	7,4 b	5,2 b	608 a	14,0 b	9218 ab	103 a
Fert.Alt-Un Fung.	34,6 c	22,0 b	66,5 ab	7,4 b	5,5 b	622 a	8,0 ab	9658 ab	105 a
Fert.Alt-Dos Fung.	15,0 a	14,0 a	60,2 ab	7,1 b	5,4 b	612 a	7,4 ab	10004 b	103 a
Fert. Media	24,6 a	16,6 a	62,4 a	5,5 a	3,3 a	564 a	7,6 a	9233 a	103 a
Fert. Alta	27,0 a	18,2 b	64,2 a	7,3 b	5,3 b	614 b	9,6 a	9627 a	104 a
Sin Fungicida	29,8 a	19,3 a	64,6 ab	6,4 a	3,9 a	595 a	11,2 b	9002 a	103 a
Un Fungicida	29,8 a	17,7 a	66,6 b	6,4 a	4,4 a	584 a	8,2 ab	9423 ab	104 a
Dos Fungicidas	16,7 b	15,6 a	58,6 a	6,8 a	4,6 a	587 a	6,6 a	9864 b	103 a

Conclusiones:

- Hubo respuesta a la Fertilización y a la aplicación de Fungicidas
- La fertilización incrementó el IAF y la presión de enfermedades levemente.
- Con 2 Fungicidas se observó:
- Menor incidencia de manchas de tallos.
- IAF mas alto y Mayor duración.
- Menor incidencia de Pyricularia en cuello.
- Mayor rendimiento.



Nuestra línea de investigación con PROARROZ: Determinar el rendimiento potencial y establecer los factores que limitan el rendimiento. Fertilización => Protección?

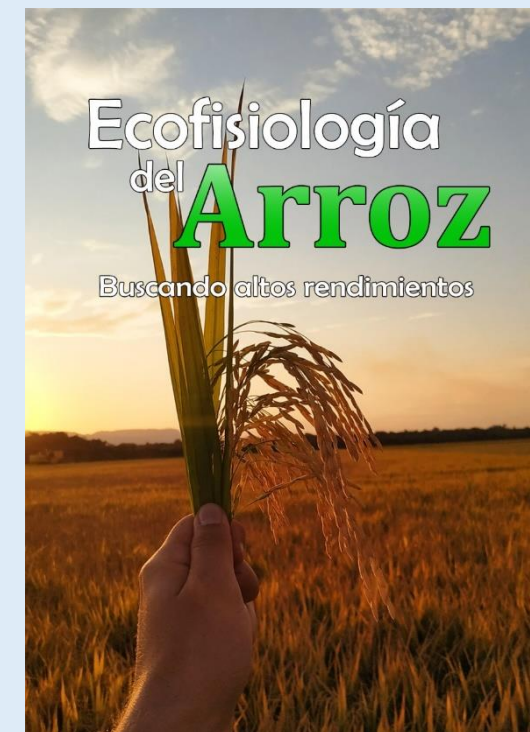


Modificado de Ittersum y Rabigine (1997)

Agradecimientos: A Duval Flores y Miguel Navarro, La Continuidad: Nancy y Gabriel Mendeleovich, ProArroz y Edgar Orcellet, Panozzo Hermanos y Joaquín Panozzo. A la Fundación ProArroz y a los estudiantes becarios.



Gracias !!!



César E. Quintero - María de los A. Zamero

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Entre Ríos

