



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Sexto Congreso Nacional de Riego, Drenaje y Biosistemas

COMEII- 2021 / Hermosillo, Sonora



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRIGO BAJO SISTEMA DE RIEGO NORMAL Y LIMITADO



Autores:

Genny Llaven Valencia
Elizabeth García León
Alberto Borbón Gracia
Aidé Hernández Hernández

Fecha de presentación del 09 al 11 de junio de 2021





Introducción

La sequía conjuntamente con la salinidad de los suelos es un grave problema, que afectan el rendimiento de los cultivos y la sostenibilidad de la agricultura. Cerca del 10 % de la superficie del planeta está afectada por estos problemas y unas 10 millones de hectáreas se abandonan debido a ello. Una solución parcial a este problema es la implantación de cultivos y variedades más tolerantes a la sequía, lo que implica conocer dicha tolerancia de forma precis, consistente, y evaluar el mayor número de especies posibles.

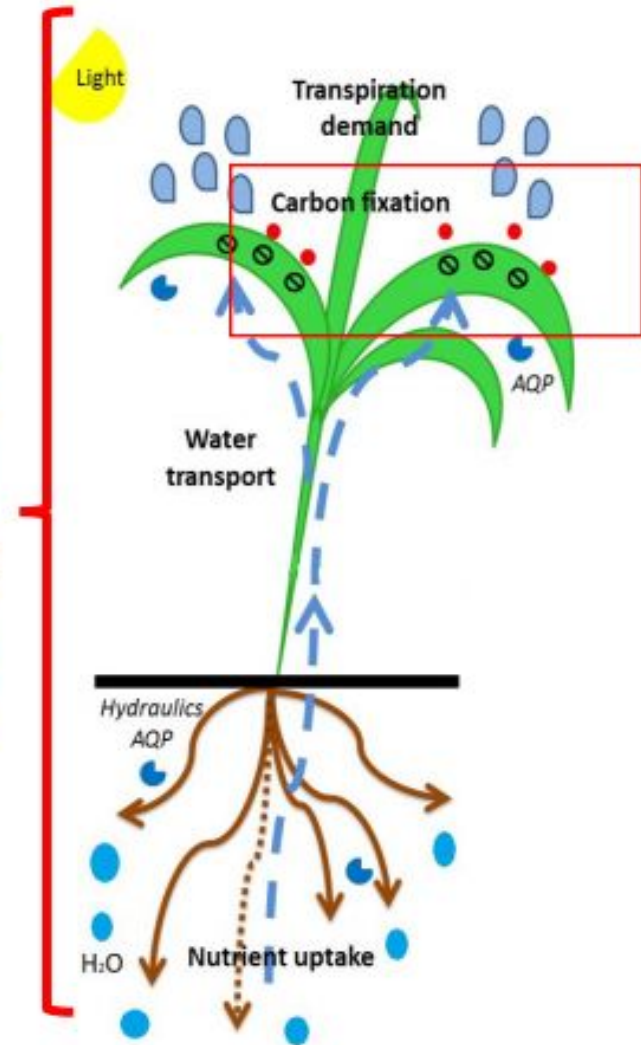


Introducción

El mejoramiento de la adaptación y tolerancia a sequía puede conseguirse al identificar uno o más caracteres superiores en la planta como pueden ser con el descubrimiento y generación de variación genética para caracteres agronómicos, desarrollo de genotipos con atributos nuevos o mejorados ” (Sorrells, Diab y This, 2006, p. 238).

Las plantas pueden responder en forma diferencial al estrés, al considerar que el efecto del déficit hídrico se manifiesta principalmente en las raíces, mientras el efecto de la temperatura alta puede manifestarse más directamente en los órganos aéreos de la planta. (Reynolds, Hays y Chapman, 2010).

Desequilibrio



(Budak, 2013, Habash 2014)



Objetivo



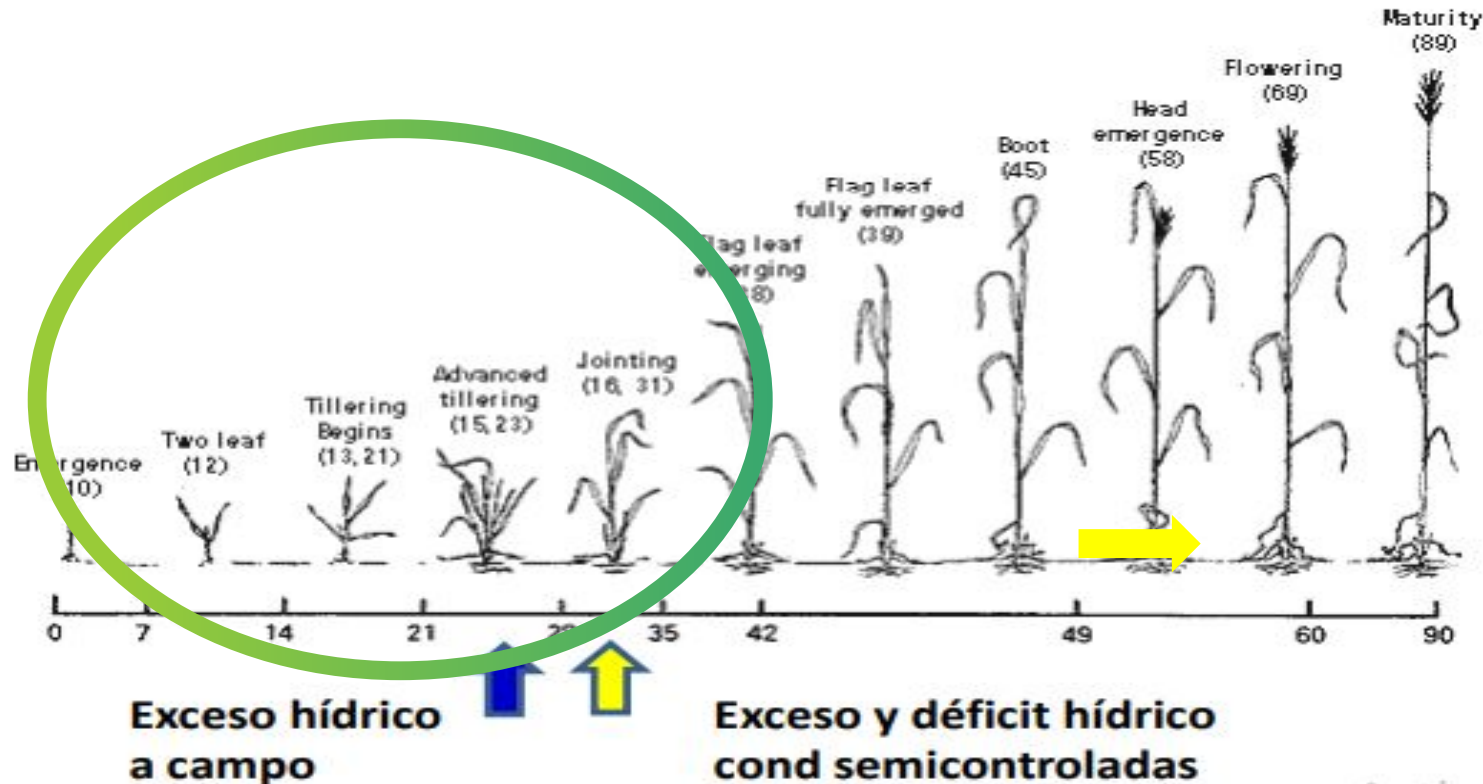
El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo estudiar la respuesta en el rendimiento de grano y sus componentes agronómicos, y el crecimiento del sistema radical en un grupo de genotipos de trigo, bajo condiciones de riego normal y limitado.



Materiales y métodos

Desarrollo del trabajo experimental.

El estudio se desarrolló en el Campo Experimental Valle del Fuerte (CEVAF) en Juan José Ríos, Guasave, Sinaloa, durante el ciclo agrícola OI/2019-2020 con fecha de siembra del 29 de diciembre 2019.



La unidad experimental fue de dos surcos de 0.75 m de ancho por 5 m de largo; la parcela útil se ubicó en la parte central de la parcela experimental con el fin de eliminar el efecto de orilla. La siembra se efectuó en seco el 29 de diciembre de 2019, con una densidad de siembra de 10 kg de semilla ha⁻¹.

Material genético

Cuadro 1. 27 Genotipos de trigo cristalino

No.	CRUZA
1	CIRNO C2008
2	QUETCHEHUECA ORO C2013
3	CENEB ORO C2017
4	RANCO//CIT71/C11/3/COMDK/4/TCHC
5	GUAYACAN INIA/POMA_2//SNITAN/4
6	HUBE//SOOTY_9/RASCON_37/3/2*S0
7	CBC 509 CHILE/ECO/CMH76A.722//
8	HUBE//SOOTY_9/RASCON_37/3/2*S0
9	AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)
10	CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//
11	SILVER_14MOEWE//BISU_1/PATKA_
12	CALERO/7//HUBE//SOOTY_9/RASCON
13	SOOTY_9/RASCON_37//JUPARE C 200
14	SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACAN..
15	R 84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6
16	AM_3/6//BAROYECA ORO C2013/7//WID
17	12/2*RASCON_21/9//SLOM_1//DUKEM
18	3//QFN/AA_7/3//ALBA-D/5//AVO/HUI/7
19	3//QFN/AA_7/3//ALBA-D/5//AVO/HUI/7
20	3//QFN/AA_7/3//ALBA-D/5//AVO/HUI/7
21	3//QFN/AA_7/3//ALBA-D/5//AVO/HUI/7
22	3//QFN/AA_7/3//ALBA-D/5//AVO/HUI/7
23	R_1//SOMAT_3/10//CBC 509 CHILE/6//B
24	SOMAT_3/8//CAMAYO//HIDRANASSA
25	SOMAT_3/8//CAMAYO//HIDRANASSA
26	DR_1//SOMAT_3/7//CBC 509 CHILE/5/2
27	RASCON_37/9//USDA595/3/D67_3/RAB
28	RASCON_37/9//USDA595/3/D67_3/RAB
29	RASCON_37/9//USDA595/3/D67_3/RAB
30	ANRRIKSE_6.2//1 ^a -1D 2+12-5/3*WB88

62	90	89	79	74	75
77	78	81	68	66	83
73	86	76	71	70	84
69	85	80	87	82	61
65	63	72	64	88	67
56	44	38	31	55	43
45	58	54	35	57	49
39	59	53	50	48	42
47	60	52	40	32	33
34	51	41	36	46	37
11	17	5	12	13	26
4	28	30	10	29	27
3	16	9	2	22	25
1	18	14	6	15	8
7	21	23	19	24	20





Materiales y métodos

Régimen de Humedad del Suelo

- ✓ Muestras periódicas de la humedad en el perfil del suelo explorado por las raíces.
- ✓ El consumo de agua por tratamiento se determinó mediante el balance hídrico en el perfil del suelo
- ✓ Momento de aplicación de los riegos se determinó con base en la estimación de la tensión de humedad representativa de todo el perfil del suelo, de acuerdo con el método de Fereres et al. (1978) y Xie et al. (2005).

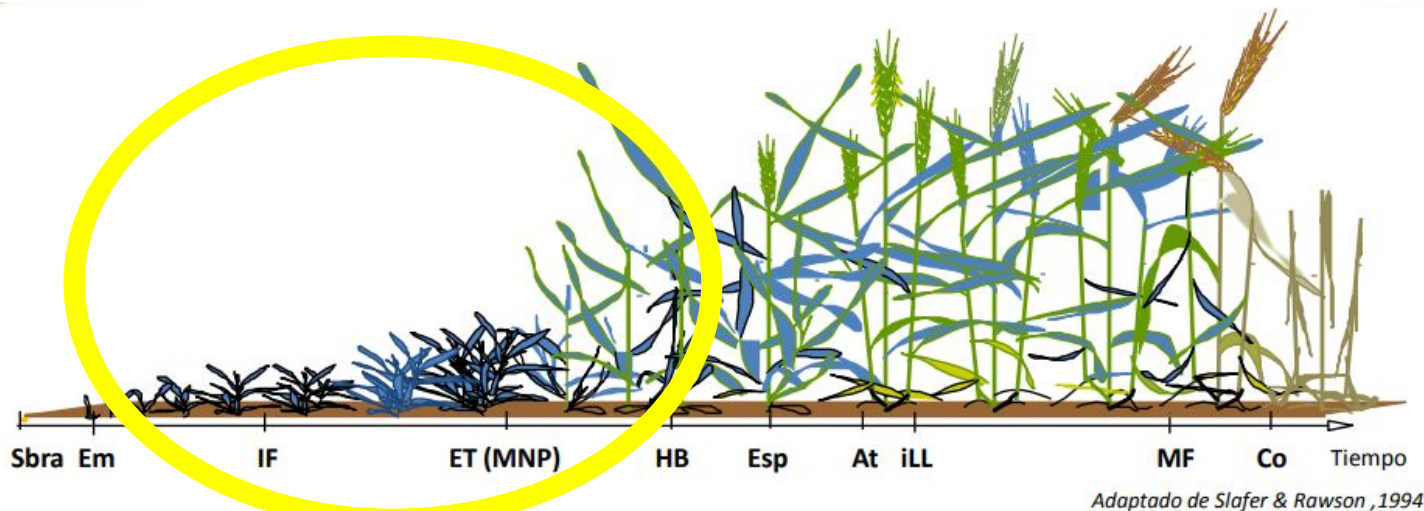


Materiales y métodos

El cultivo se expuso a condiciones de estrés hídrico mediante la omisión de un riego de auxilio aportando únicamente humedad al suelo en dos períodos de desarrollo de trigo:

a) vegetativa, que comprende desde la siembra del cultivo hasta inicio de floración.

b) reproductiva, va del inicio de floración a madurez fisiológica.





Materiales y métodos

Cuadro 2. Calendario de aplicación de riegos en ensayo de riego normal.

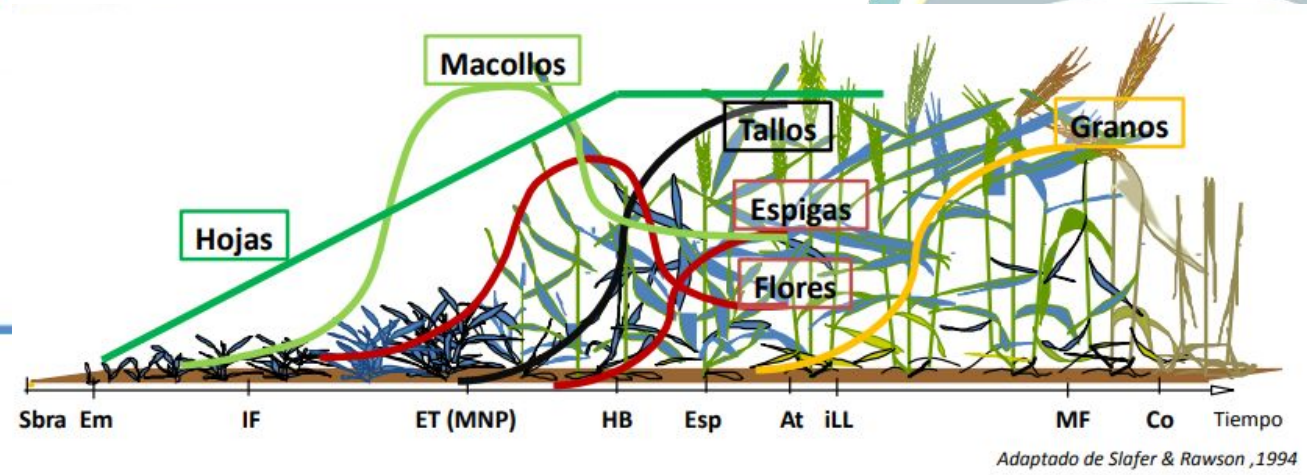
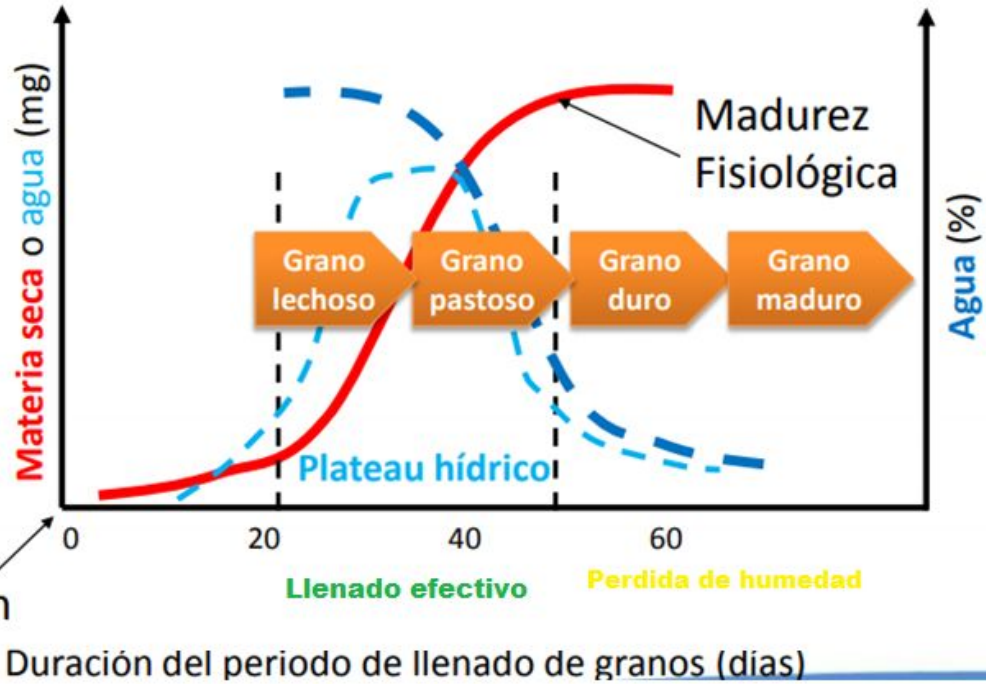
Riego	Intervalo entre riegos (días)	Lamina de riego		Etapa de desarrollo
		Parcial (cm)	Acumulada (cm)	
Presiembra	-	15	15	
1er. Auxilio	40-45	10	25	Final amacollo (encañe)
2do. Auxilio	25-30	10	35	Embuche (floración)
3er. Auxilio	20-25	10	45	Grano acuoso
4to. Auxilio	10-15	10	55	Grano lechoso masoso

Cuadro 3. Calendario de aplicación de riegos en ensayo de riego limitado

Riego	Intervalo entre riegos (días)	Lamina de riego		Etapa de desarrollo
		Parcial (cm)	Acumulada (cm)	
Presiembra	-	15	15	
1er. Auxilio	40-45	10	25	Final amacollo (encañe)
2do. Auxilio	25-30	10	35	Embuche (floración)
3er. Auxilio	20-25	10	45	Grano acuoso



Materiales y métodos



Adaptado de Slafer & Rawson, 1994

Establecimiento/Macollaje Encañazón/Floración Llenado de Granos/Cosecha

Materiales y métodos

Variables de estudio

Las características registradas fueron: rendimiento de grano (RG, se pesó en cada parcela útil y se expresó en kg ha⁻¹), floración (DF, días desde la siembra hasta que 50% de las anteras emergieron de las glumas), madurez fisiológica (DM, días transcurridos desde la siembra hasta que 50% de las plantas cambiaron de coloración verde a verde limón o amarillo), altura de planta (AP, se midió desde la base de la planta hasta el extremo de la espiga y se registró en cm), acame (PA, se determinó visualmente con la escala de 0 a 100 en plantas con inclinación de 30° o más y se expresó en porcentaje), y roya de la hoja [PR, el primer registro se realizó en espigamiento y el segundo en madurez fisiológica].





Resultados y discusión

Cuadro 4. Comparación de medias en rendimiento (kg. Ha), entre 30 líneas de trigo cristalino bajo riego limitado y normal.

Tra.	Genotipos	Rendimiento en RL	Rendimiento en RN	% Resi RN, RL
1	CIRNO C2008 (testigo 1)	6452 AB	7494 A	86
2	QUETCHEHUECA ORO C2013 (testigo 2)	6366 AB	6617 AB	96
3	CENEB ORO C2017 (testigo 3)	7387 AB	7235 AB	102
4	RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/TCHC	6196 AB	6367 AB	97
5	GUAYACAN INIA/POMA_2//SNITAN/4	6216 AB	6517 AB	95
6	HUBEI//SOOTY_9/RASCON_37/3/2*S0	6250 AB	5847 AB	107
7	CBC 509 CHILE/ECO/CMH76A.722//	5877 AB	6569 AB	89
8	HUBEI/7SOOTY_9/RASCON_37/3/2*S0	6230 AB	6031 AB	103
9	AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)	5881 AB	6063 AB	97
10	CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//	6252 AB	6370 AB	98
11	SILVER_14MOEWE//BISU_1/PATKA_	5855 AB	6111 AB	96
12	CALERO/7/HUBEI//SOOTY_9/RASCON	6941 AB	6563 AB	106
13	SOOTY_9/RASCON_37//JUPARE C 200	5872 AB	5983 AB	98
14	SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACAN..	5817 AB	5801 AB	100
15	R 84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6	6577 AB	5933 AB	111

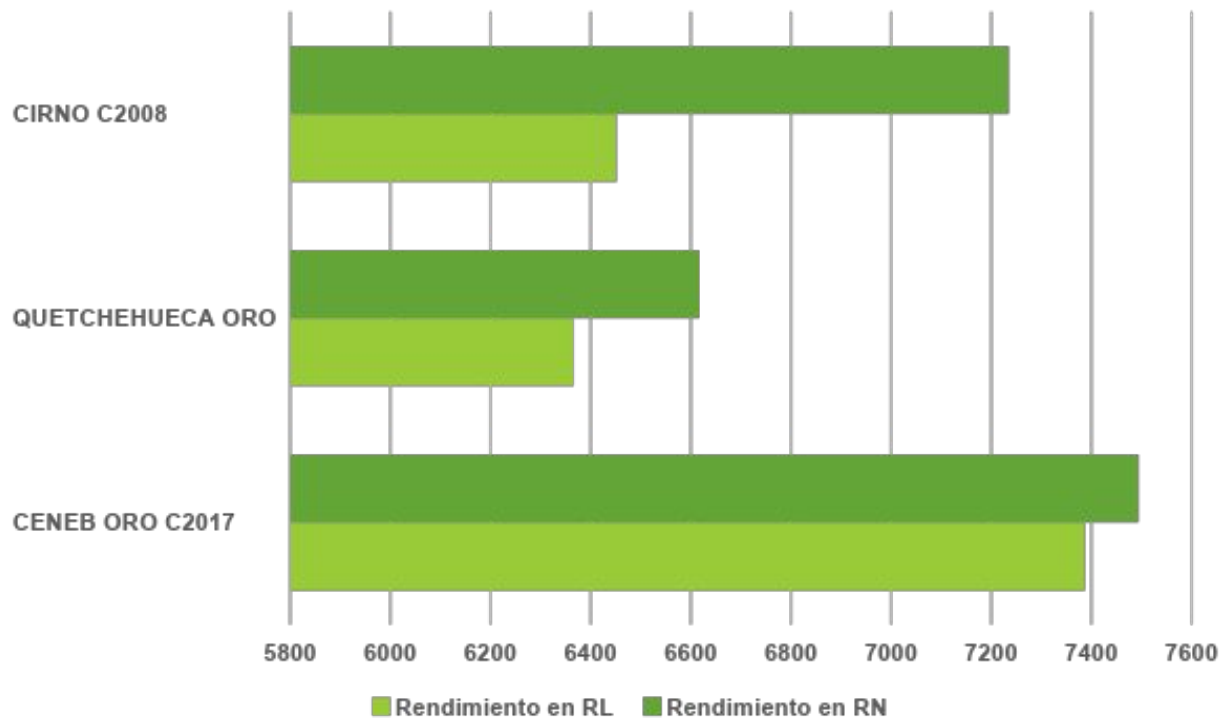
16	AM_3/6/BAROYECA ORO C2013/7/WID	6312 AB	6598 AB	96
17	12/2*RASCON_21/9/ISLON_1/DUKEM	6381 AB	5864 AB	109
18	3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7	6326 AB	5748 AB	110
19	3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7	5595 B	6064 AB	92
20	3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7	5952 AB	5850 AB	102
21	3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7	7658 AB	6282 AB	122
22	3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7	6389 AB	5653 AB	113
23	R_1//SOMAT_3/10/CBC 509 CHILE/6/B	6286 AB	5905 AB	106
24	SOMAT_3/8/CAMAYO//HIDRANASSA	6605 AB	5712 AB	116
25	SOMAT_3/8/CAMAYO//HIDRANASSA	5857 AB	6129 AB	96
26	DR_1//SOMAT_3/7/CBC 509 CHILE/5/2	6200 AB	5398 B	115
27	RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RAB	7358 AB	6807 AB	108
28	RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RAB	6045 AB	6152 AB	98
29	RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RAB	6678 AB	6911 AB	97
30	ANRRIKSE_6.2//1 ^a -1D 2+12-5/3*WB88	6713 AB	5526 AB	121
	Media	6320	6203	86
	CV (%)	8.19	8.91	96

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

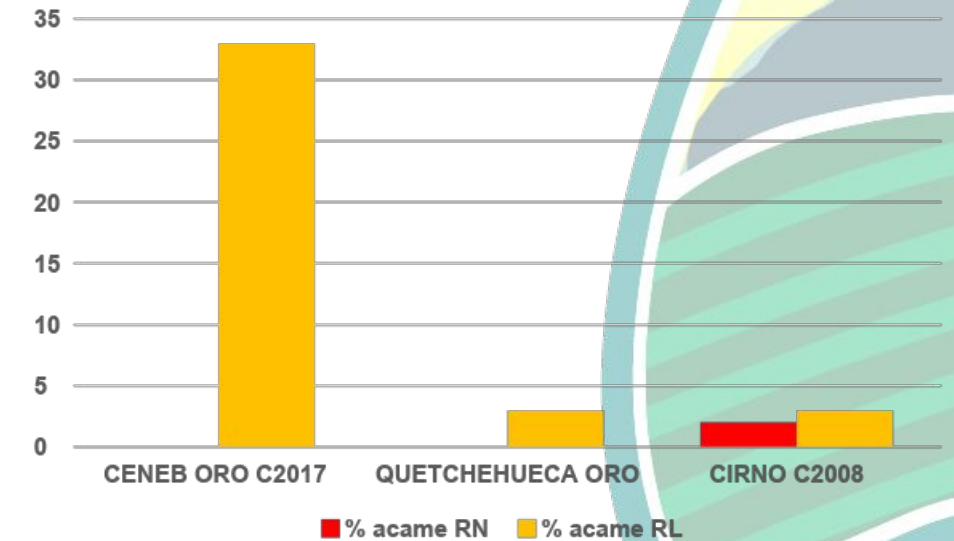


Resultados y discusión

Grafica 1. Rendimiento de testigos bajo dos calendario de riego.



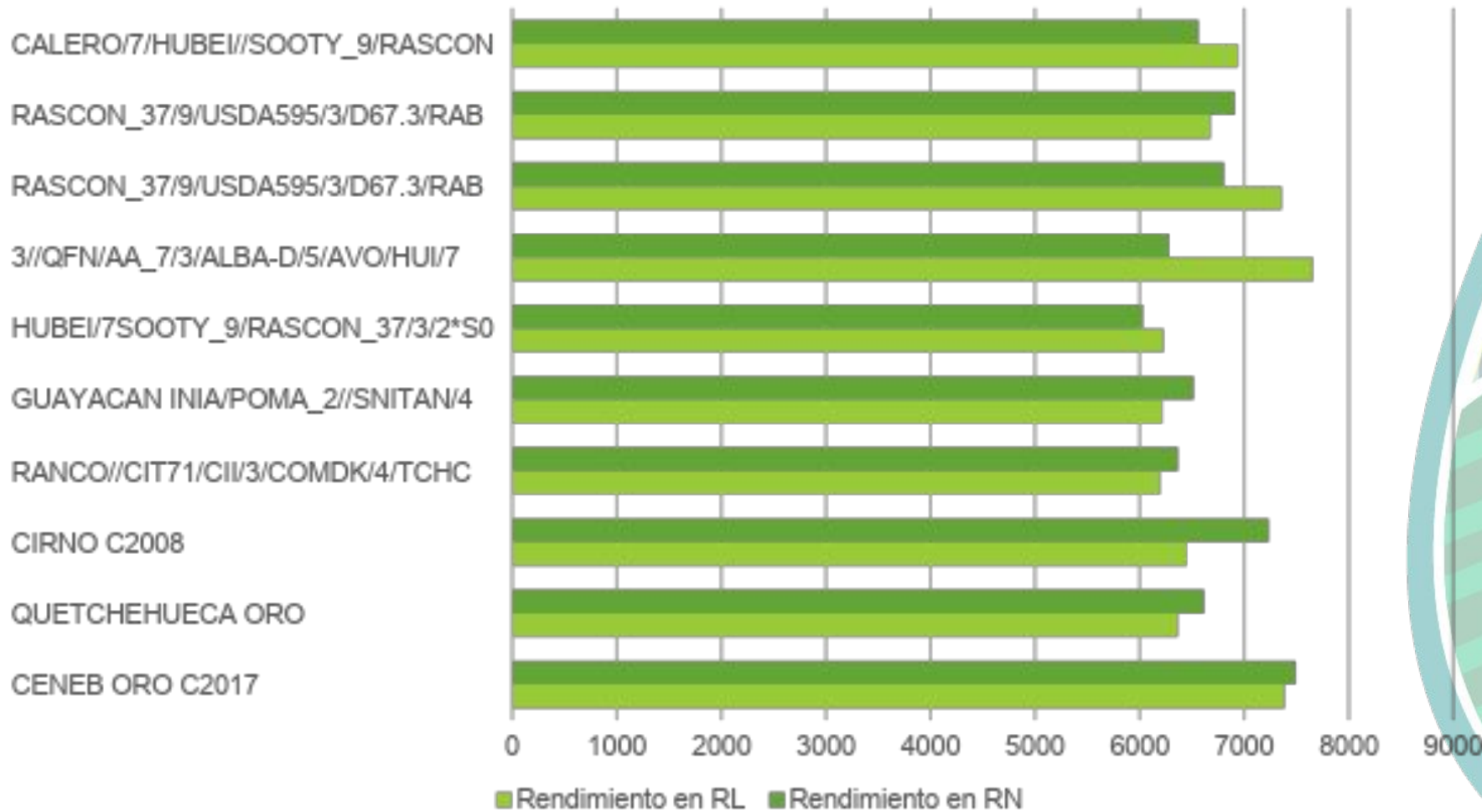
Grafica 2. Acame de testigos bajo dos calendario de riegos.





Resultados y discusión

Grafica 3. comparación de rendimiento de genotipos de trigo cristalino





Resultados y discusión

En los 30 genotipos de trigo cristalino se encuentra gran variabilidad genética en cuanto a resistencia al acame donde se observaron 16 líneas con valores mínimos en porcentajes de acame y 14 líneas con valores altos en porcentajes que van desde 20 a 100%.

Mientras los testigos presentaron 33, 3 y 3 porciento de acame. La resistencia al acame es fundamental para obtener mayor rendimiento y calidad de grano.

Cuadros 5. Comparación de medias en caracteres agronómicos de roya lineal y porcentaje de acame en genotipos de trigos cristalinos bajo riego limitado y riego normal.

Genotipos	Riego limitado		Riego normal	
	Roya de la hoja (%)	% Acame	Roya de la hoja (%)	% Acame
1	6	33	11	0
2	6	3	7	0
3	8	3	11	2
4	7	53	7	37
5	7	10	9	13
6	5	17	8	15
7	5	33	5	3
8	7	28	7	30
9	7	60	7	37
10	7	17	10	3
11	8	53	13	20
12	5	13	4	30
13	5	0	7	3
14	8	77	8	13
15	5	7	7	5
16	7	0	7	0
17	5	13	7	30
18	9	18	11	20
19	7	5	9	0
20	9	23	8	38
21	6	20	8	12
22	6	3	9	12
23	7	0	7	10
24	7	5	8	0
25	6	43	6	38
26	6	53	11	53
27	6	37	15	3
28	6	100	13	90
29	5	40	7	0
30	8	37	7	50
CV	30.09	71.11	51.75	74.77
DMS	6.36	362.61	13.86	46.26





Resultados y discusión





Conclusiones

Los genotipos:

**RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/TCHC
GUAYACAN INIA/POMA_2//SNITAN/4
HUBEI/7SOOTY_9/RASCON_37/3/2*S0
3//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7
RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RAB
RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RAB
CALERO/7/HUBEI//SOOTY_9/RASCON**

Mostraron respuesta muy favorable en ambas modalidades de riego, rendimientos muy competitivos con cuatro riegos de auxilio y tres riegos de auxilio por lo tanto pueden ser opciones de nuevas variedades que compitan con las presentes actualmente en la zona.





Conclusiones

La presencia de humedad en el suelo en etapas estratégicas durante el desarrollo del cultivo de trigo también puede impactar en respuesta de caracteres agronómicos como acame e incidencia y severidad de roya lineal

La magnitud de las mismas dependen de **la susceptibilidad del cultivo**, patógenos presentes, momento de aparición y progreso de la enfermedad durante el ciclo del cultivo, condiciones climáticas, fechas de siembra, sistema de labranza, manejo nutricional y cultivos antecesores.

La disminución de rendimiento como producto de un **estrés hídrico puede ser afrontada por medio de la selección de genotipos que presenten rendimientos elevados y estables en el tiempo**. Para esto se utilizan criterios como el rendimiento potencial de los genotipos, el rendimiento bajo estrés, la respuesta a sequía y la estabilidad de rendimiento.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Sexto Congreso Nacional de Riego, Drenaje y Biosistemas

COMEII- 2021 / Hermosillo, Sonora



¡GRACIAS!

M.C. Genny Llaven Valencia

INIFA"-CIRNO_CEVAF



Llaven.Genny@inifap.gob.mx

