



INFORME FINAL DE RESULTADOS

Nombre del proyecto: GENERAR TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN PARA LÍNEAS AVANZADAS Y NUEVAS VARIETADES DE TRIGOS CRISTALINOS Y HARINEROS EN EL SUR DE SONORA, CICLO 2022-2023
Fecha del inicio del proyecto: 30 de noviembre de 2022
Fecha de terminación del proyecto: 31 de octubre de 2023
Responsable del Proyecto: Dr. ALBERTO BORBÓN GRACIA

1. Colaboradores del Proyecto

Nombre / Correo electrónico // Institución	Actividades realizadas por cada participante
Dr. Guillermo Fuentes Dávila fuentes.guillermo@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Evaluar la resistencia genética a royas de las líneas avanzadas de trigo cristalino y harinero.
Dr. Jesús Antonio Cantúa Ayala cantua.jesus@inifap.gob.mx Investigador del CENEB	Apoyo en el establecimiento y seguimiento de los trabajos establecidos de densidades de población, arreglos, riegos y fechas de siembra.

2. Introducción

La producción mundial de trigo para el año 2018 se ubicó en tercer lugar después de maíz y arroz (FAOSTAT, 2020). En México, durante el año 2021 se cosecharon 511,059.82 hectáreas de trigo, con una producción de 3, 224,931 toneladas, mientras que en el estado de Sonora en ese mismo ciclo se cosecharon 236,467.08 ha con una producción de 1, 721,608 t, lo que representa el 53.38 % de la producción nacional (SIAP, 2022). En el ciclo agrícola otoño-invierno 2021-2022, la superficie sembrada con trigo en el estado de Sonora fue de 284,587 ha con una producción de 2, 018,450 t y un rendimiento promedio de 7.09 t ha. Más del 99% de la superficie sembrada se realiza con semilla certificada de variedades generadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), variedades agrónomicamente adaptadas a las condiciones agroecológicas para las que fueron desarrolladas y que cuentan con la aceptación tanto de los productores, industriales y de los consumidores, además de la tecnología de producción generada también por el INIFAP, derivado que la variedad de



trigo cristalino más sembrada en el sur de Sonora (CIRNO C2008), perdió su resistencia a roya de la hoja (*Puccinia triticina*), es necesario buscar líneas sobresalientes tanto de trigo cristalino como harinero que den certidumbre de producción a los agricultores del noroeste de México y sobretodo del sur de Sonora.

3. Objetivos

Generar tecnología de producción para las nuevas variedades de trigo cristalino y harinero generadas por el Campo Experimental Norman E. Borlaug.

Objetivo Planteado	Comentarios
<p>Evaluar líneas y nuevas variedades de trigo cristalino y harinero con 60, 120 y 180 kg/ha de semilla, con arreglo topológico de dos y tres hileras sobre el surco.</p>	<p>Se establecieron un total de 12 genotipos de trigo cristalino y harinero (Cuadro 1) con densidades de 60, 120 y 180 kg/ha de cada material, la siembra se realizó en húmedo con arreglos topológicos de doble y triple hilera en cada una de las variedades y densidades (Cuadro 2), el tamaño de parcela fue de dos surcos de 5 m de longitud separados a 80 cm (8 m²) con tres repeticiones para un total de 108 parcelas experimentales (Cuadro 3). Los resultados se presentan en el Cuadro 4</p>
<p>Evaluar la resistencia al Acame de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero con y sin aplicación de reguladores de crecimiento.</p>	<p>De los 12 genotipos establecidos en las diferentes densidades de siembra, se tomaron los datos de resistencia al acame, ya que existen materiales que tienden a acamarse cuando se siembran con altas densidades de semilla.</p>
<p>Evaluar líneas y variedades de trigo cristalino y harinero en cuatro fechas de siembra; y con dos, tres y cuatro riegos de auxilio.</p>	<p>Los 12 genotipos establecidos en las densidades de siembra, también se tienen establecidos en cuatro fechas de siembra (15 y 30 de noviembre y 15 y 30 de diciembre de 2022), la densidad de siembra que se manejó en cada fecha de siembra fue de 100 kg/ha de semilla y se le aplicaron cuatro riegos de auxilio,</p>

ATO



	solamente la fecha de siembra del 15 de diciembre se está manejando con dos, tres y cuatro riegos de auxilio.
Establecer parcelas de validación semi-comercial de líneas y nuevas variedades de trigo cristalino y harinero en los terrenos del Campo Experimental Norman E. Borlaug y en el Sitio Experimental Valle del Mayo.	Los mismos 12 materiales evaluados en las densidades y fechas de siembra (Cuadro 3), se establecieron en parcelas de validación semi-comerciales dentro del Campo Experimental Norman E. Borlaug y en el Sitio Experimental Valle del Mayo. La siembra se realizó con sembradora convencional, con un tamaño de parcela de 8 surcos separados a 80 cm por 100 m de largo (640 m ²) por variedad y una densidad de siembra de 100 kg/ha de semilla.

4. Productos-Entregables (alimentar con fotografías)

Producto /Entregable	Comentarios
Se participó en el recorrido del Día del Agricultor 2023, donde se mostraron los avances de estos trabajos.	El evento se realizó en el mes de marzo con más de 2000 asistentes.
Se realizaron dos eventos demostrativos de trilla de las líneas experimentales y nuevas variedades de trigo harinero y cristalino	Se realizó un evento demostrativo en el CENEB y otro en el SEMAY, donde se evaluó el rendimiento de grano de los materiales establecidos en las parcelas de validación

ELP

ASTO



5. Resumen de los eventos y/o capacitaciones (alimentar con fotografías)

**Capacitaciones
Días demostrativos**

Reunión / Evento	Fecha	Número de productores	Número de otros actores
Validación de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero, ciclo 2022-2023	El día 11 de mayo de 2023 se realizó un evento de trilla de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero en el CENEB (Figura 1)	5	27
Validación de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero, ciclo 2022-2023	El día 13 de mayo de 2023 se realizó un evento de trilla de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero en el SEMAY(Figura 2)	3	23



11 MAYO 2023

MODULO DEMOSTRATIVO
"Validación de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero, ciclo 2022-2023"

ORGANIZA
CIRNO, Campo Experimental Norman E. Borlaug.

MODALIDAD: PRESENCIAL

LUGAR
Terrenos del PIEAES-CENEB, Calle Norman E. Borlaug km 12, Valle del Yaqui

Dirigido a técnicos y productores

PROGRAMA

- 9:30-10:00 h. Registro de Asistencia
- 10:00-10:15 h. Bienvenida y objetivos del evento. M.C. Edgar Acaberto Cuevas Ruiz
- 10:15-10:45 h. Manejo agronómico del lote de validación. Dr. Alberto Borbon Garcia
- 10:45-11:15 h. Presentación de nuevas variedades y líneas de trigo para el Sur de Sonora. Dr. Alberto Borbon Garcia, Dr. Guadalupe Fuentes Garcia, M.C. Guadalupe Cuevas Ruiz
- 11:15-14:15 h. Trilla de parcelas demostrativas. Dr. Jesus Antonio Cantú Ayala
- 14:15-14:45 h. Análisis de resultados y comentarios. Todos

Figura 1.- Invitación evento de trilla CENEB.



13 MAYO 2023

MODULO DEMOSTRATIVO
"Validación de líneas y variedades de trigo cristalino y harinero, ciclo 2022-2023"

ORGANIZA
CIRNO, Campo Experimental Norman E. Borlaug y Sitio Experimental Valle del Mayo.

MODALIDAD: PRESENCIAL

LUGAR: Terrenos del PIEAES-SEMAY, Carretera Navojoa-Huatabampo km. 9, Valle del Mayo

Dirigido a técnicos y productores

PROGRAMA

- 9:30-10:00 h. Registro de Asistencia
- 10:00-10:15 h. Bienvenida y objetivos del evento. M.C. Edgar Acaberto Cuevas Ruiz
- 10:15-10:45 h. Manejo agronómico del lote de validación. Dr. Alberto Borbon Garcia
- 10:45-11:15 h. Presentación de nuevas variedades y líneas de trigo para el Sur de Sonora. Dr. Alberto Borbon Garcia, Dr. Guadalupe Fuentes Garcia, M.C. Guadalupe Cuevas Ruiz
- 11:15-14:15 h. Trilla de parcelas demostrativas. Dr. Jesus Antonio Cantú Ayala
- 14:15-14:45 h. Análisis de resultados y comentarios. Todos

Figura 2.- Invitación de trilla Navojoa

ECR

ARTO



6. Descripción de los resultados:

En el Cuadro 1, se presentan las líneas y variedades de trigo cristalino y harinero que se evaluaron en los diferentes trabajos de densidades de siembra, fechas de siembra, riegos y parcelas de validación.

Cuadro 1.- Líneas y variedades evaluadas en fechas de siembra, riegos, densidades y parcelas de validación, ciclo O-I 2022-2023.

LÍNEAS Y VARIEDADES DE TRIGO CRISTALINO Y HARINERO		
No.	CRUZA	SELECCIÓN
1	BORLAUG 100	CMSS06Y00605T-099TOPM-099Y-099ZT
2	CIANO M2018	CMSS12B00828T-099TOPY-099M-0SY-42M-0WGY
3	BECARD/FRNCLN//2*BORL14	CMSS14B01371T-099TOPY-099M-0SY-47M-0WGY
4	BORL14/CHIPAK	CMSS13Y00048S-099Y-099M-0SY-38M-0WGY
5	SR50/3*KENYA SUNBIRD	CMSS16B01880T-099MABY-099M-099Y-18M-0RGY
6	CIRNO C2008	CGSS02Y00004S-2F1-6Y-0B-1Y-0B
7	DON LUPE C2020	CDSS12B00145T-099Y-014M-14Y-3M-0Y
8	NOROESTE C2021	CDSS11B00325T-049Y-054M-39Y-0M
9	AJAIA	CDSS13Y00451T-099Y-019M-19Y-4M-0Y
10	STOT	CDSS13B00720T-099Y-099M-1Y-4M-0Y
11	TARRO	CDSS14B00835T-099Y-099M-5Y-1M-0Y
12	BCRIS/BICUM	CDSS14B00931T-099Y-099M-19Y-3M-0Y

Ensayos de densidades

Se establecieron un total de 12 genotipos de trigo cristalino y harinero con densidades de 60, 120 y 180 kg/ha de cada material, la siembra se realizó en húmedo con arreglos topológicos de doble y triple hilera en cada una de las variedades y densidades (Cuadro 2), el tamaño de parcela fue de dos surcos de 5 m de longitud separados a 80 cm (8 m²) con tres repeticiones para un total de 108 parcelas experimentales (Cuadro 3). Este ensayo se estableció por duplicado para evaluar uno con aplicación de reguladores de crecimiento y otro sin aplicación. El regulador utilizado fue "Moddus 250 CE" con una dosis de 0.5 lt/ha.

El cultivo se manejó con cuatro riegos de auxilio y se fertilizó con la fórmula 287-52-00, aplicando 149-52-00 en presiembra y el resto antes del primer riego de auxilio. El control de malezas de hoja ancha y angosta se realizó mediante la aplicación de herbicidas selectivos y para el control de enfermedades no fue necesaria la aplicación de fungicidas.

Cuadro 2.- Peso de Mil Granos y distribución de los tratamientos (variedad-densidad)



evaluados en el ensayo de densidades de siembra.

Trat	GENOTIPO Y DENSIDAD DE SIEMBRA	PMG	R-I	R-II	R-III
1	CIRNO C2008 (60 KG/HA)	54.3	1	45	90
2	CIRNO C2008 (120 KG/HA)	54.3	10	64	80
3	CIRNO C2008 (180 KG/HA)	54.3	25	72	99
4	DON LUPE C2020 (60 KG/HA)	50.7	18	44	106
5	DON LUPE C2020 (120 KG/HA)	50.7	2	54	98
6	DON LUPE C2020 (180 KG/HA)	50.7	36	63	89
7	NOROESTE C2021 (60 KG/HA)	48.1	11	43	79
8	NOROESTE C2021 (120 KG/HA)	48.1	26	71	91
9	NOROESTE C2021 (180 KG/HA)	48.1	19	55	73
10	AJAIA (60 KG/HA)	46.3	3	42	81
11	AJAIA (120 KG/HA)	46.3	28	53	88
12	AJAIA (180 KG/HA)	46.3	35	46	105
13	TARRO (60 KG/HA)	47.3	12	65	100
14	TARRO (120 KG/HA)	47.3	33	56	92
15	TARRO (180 KG/HA)	47.3	24	41	74
16	STOT (60 KG/HA)	50	4	62	97
17	STOT (120 KG/HA)	50	34	52	87
18	STOT (180 KG/HA)	50	27	47	82
19	BCRIS/BICUM (60 KG/HA)	52	13	66	104
20	BCRIS/BICUM (120 KG/HA)	52	5	57	86
21	BCRIS/BICUM (180 KG/HA)	52	32	40	75
22	BORLAUG 100 (60 KG/HA)	48	23	61	101
23	BORLAUG 100 (120 KG/HA)	48	14	51	93
24	BORLAUG 100 (180 KG/HA)	48	6	67	83
25	CIANO M2018 (60 KG/HA)	46	22	48	78
26	CIANO M2018 (120 KG/HA)	46	31	60	107
27	CIANO M2018 (180 KG/HA)	46	15	39	96
28	BECARD/FRNCLN//2*BORL14 (60 KG/HA)	45.7	29	58	102
29	BECARD/FRNCLN//2*BORL14 (120 KG/HA)	45.7	7	49	76
30	BECARD/FRNCLN//2*BORL14 (180 KG/HA)	45.7	21	70	84
31	BORL14/CHIPAK (60 KG/HA)	52.7	16	68	94
32	BORL14/CHIPAK (120 KG/HA)	52.7	8	38	108

ARTO



33	BORL14/CHIPAK (180 KG/HA)	52.7	30	59	77
34	SR50/3*KENYA SUNBIRD (60 KG/HA)	45.5	9	69	85
35	SR50/3*KENYA SUNBIRD (120 KG/HA)	45.5	20	50	103
36	SR50/3*KENYA SUNBIRD (180 KG/HA)	45.5	17	37	95

Cuadro 3.- Arreglo del ensayo de densidades con aplicación de regulador de crecimiento (modus), con arreglo topológico de dos y tres hileras.

ENSAYO DE DENSIDADES 2022-2023																
	S/MODDUS								C/MODDUS							
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	108	107	106	R	R	R	R	R	108	107	106	R
R	99	100	101	102	103	104	105	R	99	100	101	102	103	104	105	R
R	98	97	96	95	94	93	92	R	98	97	96	95	94	93	92	R
R	85	86	87	88	89	90	91	R	85	86	87	88	89	90	91	R
R	84	83	82	81	80	79	78	R	84	83	82	81	80	79	78	R
R	71	72	73	74	75	76	77	R	71	72	73	74	75	76	77	R
R	70	69	68	67	66	65	64	R	70	69	68	67	66	65	64	R
R	57	58	59	60	61	62	63	R	57	58	59	60	61	62	63	R
R	56	55	54	53	52	51	50	R	56	55	54	53	52	51	50	R
R	43	44	45	46	47	48	48	R	43	44	45	46	47	48	48	R
R	42	41	40	39	38	37	36	R	42	41	40	39	38	37	36	R
R	29	30	31	32	33	34	35	R	29	30	31	32	33	34	35	R
R	28	27	26	25	24	23	22	R	28	27	26	25	24	23	22	R
R	15	16	17	18	19	20	21	R	15	16	17	18	19	20	21	R
R	14	13	12	11	10	9	8	R	14	13	12	11	10	9	8	R
R	1	2	3	4	5	6	7	R	1	2	3	4	5	6	7	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

En el Cuadro 4 se presenta el rendimiento en kg ha⁻¹ de los 12 genotipos evaluados a

Auto



doble hilera con 60, 120 y 180 kg de semilla por ha, sin aplicación de regulador de crecimiento, aquí se puede observar que en promedio las densidades de 60 y 120 kg de semilla superaron el rendimiento de la densidad de 180 kg. En promedio de rendimiento sobresalen la línea TARRO y BCRIS/BICUM de los materiales de trigo cristalino, mientras que en los trigos harineros sobresalen las líneas BECARD/FRNCLN//2*BORL y SR50/3*KENYA SUNBIRD. En este arreglo, ningún material respondió favorablemente a las altas densidades de siembra. Las variedades de trigo duro y harinero Don Lupe C2020 y Borlaug 100 fueron las que mostraron los más altos rendimientos principalmente cuando se maneja con 120 kg de semilla por ha.

Cuadro 4.- Rendimiento de grano de genotipos de trigo evaluados con diferentes densidades de siembra a doble hilera sin regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

VARIEDAD	Densidad de 60 Kg ha	Densidad de 120 Kg ha	Densidad de 180 Kg ha	PROM
CIRNO C2008	7304	7202	6994	7167
DON LUPE C2020	7465	7694	7390	7516
NOROESTE C2021	7467	7419	7469	7452
ROELY HP C2022*	7146	7048	7308	7167
STOT	7615	7883	7404	7634
TARRO	7758	8013	7871	7881
BCRIS/BICUM	8065	7915	8052	8011
BORLAUG 100	7015	7240	6929	7061
CIANO M2018	7081	6783	6767	6877
BECARD/FRNCLN//2*BORL	7019	7348	7175	7181
BORL14/CHIPAK	6750	6710	6696	6719
SR50/3*KENYA SUNBIRD	7100	7152	7217	7156
PROMEDIO	7315	7367	7273	

En el Cuadro 5 se presenta el rendimiento en kg ha⁻¹ de los 12 genotipos evaluados a doble hilera con 60, 120 y 180 kg de semilla por ha con aplicación de regulador de crecimiento, donde se puede observar que en promedio general la densidad de 120 kg de semilla superan el rendimiento con 1.5% con respecto a la densidad de 60 kg y 0.36% con respecto a la densidad de 180 kg de semilla. El costo de la semilla certificada es de 12,000 pesos. Por lo que manejar densidades de siembra de 120 kg de semilla, representa un ahorro de 720 pesos con respecto a 180 kg de semilla. Entre las variedades de trigo duro, Don Lupe mostro el más alto rendimiento, mostrando su potencial (8731 kg/ha con la densidad de 60 kg de semilla) y el rendimiento más bajo (7822) fue para CIRNO C2008, quien mostró su más alto rendimiento a la más alta densidad, quizás sea por su tamaño de grano grande. Las líneas experimentales STOT y



BCRIS... con un rendimiento de 8388 y 8474 kg ha superan el rendimiento de la mejor variedad "Don Lupe C2020.

En trigo harinero, con un rendimiento promedio general de 7322kg/ha, sobresale la línea BECARD/FRNCLN//2*BORL y con 7316 kg/ha la variedad BORLAUG 100. Sin embargo, el mayor rendimiento con 7794 kg ha⁻¹ en la densidad de 120 Kg ha lo presentó CIANO M2018. Borlaug 100 y BECARD mostraron su mejor rendimiento en una densidad de 18.

Cuadro 5.- Rendimiento de grano de genotipos de trigo evaluados con diferentes densidades de siembra a doble hilera con regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

VARIEDAD	Densidad de 60 Kg ha	Densidad de 120 Kg ha	Densidad de 180 Kg ha	PROM
CIRNO C2008	7366	7960	8140	7822
DON LUPE C2020	8731	8188	7885	8268
NOROESTE C2021	8017	8040	8348	8135
ROELY HP C2022*	8142	7988	7838	7989
STOT	8367	8360	8438	8388
TARRO	8121	8271	8248	8213
BCRIS/BICUM//LLARETA	8300	8515	8606	8474
BORLAUG 100	7188	7304	7456	7316
CIANO M2018	6852	7794	7185	7277
BECARD/FRNCLN//2*BORL	7556	7146	7265	7322
BORL14/CHIPAK	6779	7488	7113	7127
SR50/3*KENYA SUNBIRD	7252	7010	7213	7158
PROMEDIO	7723	7839	7811	

En el Cuadro 6 se presenta el rendimiento en kg ha⁻¹ de los 12 genotipos evaluados a triple hilera con 60, 120 y 180 kg de semilla por ha sin aplicación de regulador de crecimiento, donde se puede observar que las tres densidades de siembra obtuvieron un promedio de rendimiento muy similar. El rendimiento de los materiales de trigo cristalino sobresalen todas las líneas experimentales, con un rendimiento superior a las 8 t ha⁻¹. La variedad Noroeste C2021 respondió mejor a altas densidades. y entre variedades Noroeste C2021 con un rendimiento de 7859 kg ha⁻¹. En trigo harinero, las líneas experimentales BECARD/FRNCLN//2*BORL y SR50/3*KENYA SUNBIRD, superaron a la mejor variedad BORLAUG 100. Con este arreglo y sin aplicación de regulador de crecimiento, la variedad Noroeste C2021 respondió mejor a densidades altas.



Cuadro 6.- Rendimiento de grano de genotipos de trigo evaluados con diferentes densidades de siembra a triple hilera sin regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

VARIEDAD	Densidad de 60 Kg ha	Densidad de 120 Kg ha	Densidad de 180 Kg ha	PROM
CIRNO C2008	7140	8013	7441	7531
DON LUPE C2020	7981	7600	7621	7734
NOROESTE C2021	7827	7735	8015	7859
ROELY HP C2022*	7527	7583	7656	7589
STOT	7690	8129	8215	8011
TARRO	7998	8188	8002	8063
BCRIS/BICUM//LLARETA	7879	8238	8225	8114
BORLAUG 100	7542	7031	7460	7344
CIANO M2018	7127	6531	6967	6875
BECARD/FRNCLN//2*BORL	7385	7596	7281	7421
BORL14/CHIPAK	7196	7108	6777	7027
SR50/3*KENYA SUNBIRD	6931	7556	7588	7358
PROMEDIO	7519	7609	7604	

En el Cuadro 7 se presenta el rendimiento en kg ha⁻¹ de los 12 genotipos evaluados a triple hilera con 60, 120 y 180 kg de semilla por ha con aplicación de regulador de crecimiento, donde se puede observar que las tres densidades de siembra obtuvieron un promedio de rendimiento muy similar. En promedio de rendimiento, de los materiales de trigo cristalino sobresalen las líneas TARRO, BCRIS/BICUM y STOT, con rendimientos de 7.7 a 7.9 t ha⁻¹. Y los materiales de trigo harinero sobresalen las líneas BECARD/FRNCLN//2*BORL y SR50/3*KENYA SUNBIRD y las variedades BORLAUG 100 y CIANO M2018. Con este arreglo y con aplicación de regulador de crecimiento, solamente las líneas BCRIS/BICUM y STOT respondieron mejor a densidades altas.



Cuadro 7.- Rendimiento de grano de genotipos de trigo evaluados con diferentes densidades de siembra a triple hilera con regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

VARIEDAD	Densidad de 60 Kg ha	Densidad de 120 Kg ha	Densidad de 180 Kg ha	PROM
CIRNO C2008	7031	7323	7219	7191
DON LUPE C2020	7554	7577	7617	7583
NOROESTE C2021	7488	7608	7731	7609
ROELY HP C2022*	7350	7808	7327	7495
STOT	7550	7767	8172	7830
TARRO	7922	7694	7527	7714
BCRIS/BICUM//LLARETA	7567	7997	8170	7911
BORLAUG 100	7231	6998	7172	7134
CIANO M2018	7131	6988	7044	7054
BECARD/FRNCLN//2*BORL	7078	7033	6904	7005
BORL14/CHIPAK	6763	6698	6460	6640
SR50/3*KENYA SUNBIRD	6619	6941	7279	6946
PROMEDIO	7274	7369	7385	

De los Cuadros 8 al 13 se presentan los aspectos agronómicos que se tomaron en los ensayos de densidades de siembra, el efecto del regulador de crecimiento se observa solamente en la altura de planta de los genotipos, ya que donde se aplicó el regulador la altura de planta fue menor que donde no se aplicó.

Cuadro 8.- Días a floración de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a doble hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	79	79	77	78	78	78
DON LUPE C2020	78	79	76	77	76	77
NOROESTE C2021	78	78	78	78	78	78
ROELY HP C2022*	78	78	77	77	76	77
STOT	78	79	78	78	77	78
TARRO	79	79	78	78	76	77
BCRIS/BICUM//	78	78	77	77	76	77
BORLAUG 100	81	83	80	81	80	81
CIANO M2018	87	87	86	88	84	85
BECARD/FRNCLN//2*BORL	84	85	83	83	83	83

EAR

ARTO



BORL14/CHIPAK	82	82	80	82	80	81
SR50/3*KENYA SUNBIRD	80	82	78	81	78	79

Cuadro 9.- Días a floración de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a triple hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	79	78	76	78	78	77
DON LUPE C2020	78	78	77	77	76	76
NOROESTE C2021	78	77	78	78	78	75
ROELY HP C2022*	78	79	77	76	76	76
STOT	79	78	78	78	78	78
TARRO	79	79	78	76	76	76
BCRIS/BICUM//	77	78	77	77	76	76
BORLAUG 100	81	81	79	80	80	80
CIANO M2018	87	87	86	87	84	85
BECARD/FRNCLN//2*BORL	84	84	81	83	82	82
BORL14/CHIPAK	80	81	80	81	79	80
SR50/3*KENYA SUNBIRD	79	81	77	79	79	79

Cuadro 10.- Días a madures fisiológica de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a doble hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	120	120	118	119	120	118
DON LUPE C2020	119	119	119	119	118	119
NOROESTE C2021	119	120	120	120	119	119
ROELY HP C2022*	119	120	118	120	117	118
STOT	118	119	118	119	116	118
TARRO	119	121	119	119	117	118
BCRIS/BICUM//	118	118	117	117	116	116
BORLAUG 100	119	120	119	119	119	119
CIANO M2018	121	121	121	124	120	122
BECARD/FRNCLN//2*BORL	120	121	120	120	120	119
BORL14/CHIPAK	120	121	119	120	119	120
SR50/3*KENYA SUNBIRD	119	119	117	118	116	118

AOTO



Cuadro 11.- Días a madures fisiológica de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a triple hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	120	122	119	122	119	122
DON LUPE C2020	120	123	120	121	118	120
NOROESTE C2021	122	121	120	123	119	122
ROELY HP C2022*	119	120	119	120	120	121
STOT	120	120	118	120	117	120
TARRO	122	122	119	122	118	122
BCRIS/BICUM//	118	121	118	119	116	118
BORLAUG 100	119	120	118	120	120	120
CIANO M2018	121	124	120	125	121	123
BECARD/FRNCLN//2*BORL	120	122	119	121	121	121
BORL14/CHIPAK	119	122	120	121	119	122
SR50/3*KENYA SUNBIRD	122	120	118	119	118	120

Cuadro 12.- Altura de planta de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a doble hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	78	76	76	75	75	75
DON LUPE C2020	81	79	80	80	85	81
NOROESTE C2021	77	75	80	76	79	82
ROELY HP C2022*	85	83	85	84	83	83
STOT	80	80	80	82	80	79
TARRO	84	83	85	84	85	82
BCRIS/BICUM//	85	85	87	85	90	88
BORLAUG 100	88	89	89	87	92	88
CIANO M2018	87	86	88	90	88	90
BECARD/FRNCLN//2*BORL	88	85	87	83	84	81
BORL14/CHIPAK	95	92	90	92	91	87
SR50/3*KENYA SUNBIRD	88	85	86	84	88	87
PROMEDIO	85	83	84	84	85	84

Arto

Cuadro 13.- Altura de planta de genotipos de trigo evaluados en diferentes densidades de siembra a triple hilera con (C/R) y sin (S/R) regulador de crecimiento, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	60 kg/ha S/R	60 kg/ha C/R	120 kg/ha S/R	120 kg/ha C/R	180 kg/ha S/R	180 kg/ha C/R
CIRNO C2008	79	76	77	76	74	76
DON LUPE C2020	80	81	82	81	83	83
NOROESTE C2021	77	75	81	75	79	81
ROELY HP C2022*	86	83	85	82	84	84
STOT	82	83	79	82	81	78
TARRO	85	82	86	85	86	80
BCRIS/BICUM//	85	85	90	88	89	87
BORLAUG 100	86	89	90	89	87	88
CIANO M2018	90	86	91	90	89	91
BECARD/FRNCLN//2*BORL	88	85	86	82	84	82
BORL14/CHIPAK	96	91	91	90	92	87
SR50/3*KENYA SUNBIRD	89	84	86	83	87	87
PROMEDIO	85	83	85	84	85	84

Acame de planta: Este aspecto agronómico fue igual para todas las variedades, densidades y aplicación de regulador, ya que en ningún tratamiento se presentó este problema.

Ensayos de fechas de siembra y riegos

Los mismos genotipos que se evaluaron en las densidades de siembra se evaluaron en cuatro fechas de siembra (15 y 30 de noviembre y 15 y 30 de diciembre), además en la fecha del 15 de diciembre se estableció por triplicado, ya que se evaluó con dos, tres y cuatro riegos de auxilio. El resto de las fechas de siembra se manejaron con cuatro riegos de auxilio. El tamaño de parcela experimental fue de dos surcos de 5 m de longitud separados a 80 cm (8 m²) con tres repeticiones.

La densidad de siembra fue de 100 kg de semilla por ha en todas las fechas de siembra. Al cultivo se le dieron cuatro riegos de auxilio y se fertilizó con la fórmula 287-52-00, aplicando 149-52-00 en presiembra y el resto antes del primer riego de auxilio. El control de malezas de hoja ancha y angosta se realizó mediante la aplicación de herbicidas selectivos y para el control de enfermedades no fue necesaria la aplicación de fungicidas, ya que no se presentó el problema de royas ni en el testigo susceptible CIRNO C2008.

Para los genotipos de trigo cristalino, el mejor rendimiento de grano se obtuvo en las fechas del 30 de noviembre (9033) y 15 de diciembre (9186), seguida por la fecha del 15 de noviembre (8877) y finalmente la fecha tardía del 30 de diciembre (7841) presentó el




rendimiento más bajo (Cuadro 14). El mejor rendimiento lo presentó las líneas STOT y BCRIS/BICUM con 9103 y 8856 kg ha⁻¹. Don Lupe con 8813 kg ha⁻¹ fue la mejor variedad comercial. Estos son datos promedio de cuatro fechas de siembra y tres repeticiones en cada una de las fechas. La variedad Noroeste C2021 su potencial en fechas tempranas.

Cuadro 14.- Rendimiento de grano de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas en cuatro fechas de siembra, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
CIRNO C2008	8571	9056	9027	7675	8586
DON LUPE C2020	9256	9258	8952	8227	8813
NOROESTE C2021	9352	8656	8404	7638	8233
ROELY HP C2022*	8048	9169	9252	7888	8769
STOT	9015	9698	9552	8060	9103
TARRO	9050	8667	9288	7388	8447
BCRIS/BICUM//	8846	8725	9827	8015	8856
PROMEDIO	8877	9033	9186	7841	

De los Cuadros 15 al 18 se presentan aspectos agronómicos de días a floración, días a madures fisiológica, altura de planta y peso hectolitrico de los genotipos de trigo cristalino evaluados en diferentes fechas de siembra. Ahí se puede observar que entre más temprano se siembra, se alarga el ciclo del cultivo, mientras que la altura de planta y el peso hectolitrico no se ven afectados por las fechas de siembra.

Cuadro 15.- Días a floración de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas en cuatro fechas de siembra, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
CIRNO C2008	84	86	86	77	83
DON LUPE C2020	82	83	83	76	81
NOROESTE C2021	83	86	85	78	83
ROELY HP C2022*	81	84	82	77	81
STOT	84	85	84	77	83
TARRO	83	85	86	77	83
BCRIS/BICUM//	81	82	82	76	80
PROMEDIO	82	85	84	77	



Auto



Cuadro 16.- Días a madures fisiológica de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas en cuatro fechas de siembra, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
CIRNO C2008	136	130	127	115	127
DON LUPE C2020	135	130	126	115	126
NOROESTE C2021	137	131	126	116	127
ROELY HP C2022*	135	131	124	115	126
STOT	138	132	127	116	128
TARRO	135	128	125	114	126
BCRIS/BICUM//	135	128	124	114	125
PROMEDIO	136	130	126	115	

Cuadro 17.- Altura de planta de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas en cuatro fechas de siembra, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
CIRNO C2008	87	89	87	85	87
DON LUPE C2020	89	92	90	88	90
NOROESTE C2021	88	89	87	85	87
ROELY HP C2022*	92	97	93	95	94
STOT	92	94	95	97	94
TARRO	88	91	90	90	90
BCRIS/BICUM//	96	98	94	94	96
PROMEDIO	90	93	91	91	

Cuadro 18.- Peso hectolitrico de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas en cuatro fechas de siembra, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
CIRNO C2008	817	811	822	813	816
DON LUPE C2020	806	796	813	793	802

BCR

Ato



NOROESTE C2021	832	818	832	823	826
ROELY HP C2022*	835	826	833	824	830
STOT	823	825	834	821	826
TARRO	801	793	812	800	802
BCRIS/BICUM//	817	819	821	814	818
PROMEDIO	819	813	824	813	

Al igual que con los trigos cristalinos, para los genotipos de trigo harinero el mejor rendimiento de grano se obtuvo en las fechas del 30 de noviembre y 15 de diciembre, seguida por la fecha del 15 de noviembre y finalmente la fecha tardía del 30 de diciembre presentó el rendimiento más bajo (Cuadro 19). La línea SR50/3*KENYA superó a todos los genotipos de trigo harinero, esta presentó muy buena estabilidad de rendimiento en todas las fechas de siembra al igual que la variedad BORLAUG 100 presentaron los mejores rendimientos promedio de las cuatro fechas de siembra. La variedad CIANO M2018 presentó alto potencial de rendimiento en las primeras tres fechas de siembra, pero no así en la cuarta fecha.

Cuadro 19.- Rendimiento de grano de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas en cuatro fechas de siembra, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
BORLAUG 100	7944	8469	8252	8240	8226
CIANO M2018	7948	8510	8158	7372	7997
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	8215	8627	8385	7066	8073
BORL14/CHIPAK	7521	7994	8321	7441	7819
SR50/3*KENYA SUNBIRD	8317	8546	8629	8366	8464
PROMEDIO	7989	8429	8349	7697	

De los Cuadros 20 al 23 se presentan aspectos agronómicos de días a floración, días a madures fisiológica, altura de planta y peso hectolitrico de los genotipos de trigo harinero evaluados en diferentes fechas de siembra. Ahí se puede observar que entre más temprano se siembra, más largo es el ciclo del cultivo y se tiene mayor altura de planta, mientras que el peso hectolitrico no se ve afectado por las fechas de siembra.

4070



Cuadro 20.- Días a floración de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas en cuatro fechas de siembra, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
BORLAUG 100	89	89	89	81	87
CIANO M2018	98	94	93	86	93
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	94	91	90	83	89
BORL14/CHIPAK	87	86	87	79	85
SR50/3*KENYA SUNBIRD	85	88	88	79	85
PROMEDIO	91	90	89	81	

Cuadro 21.- Días a madures fisiológica de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas en cuatro fechas de siembra, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
BORLAUG 100	136	131	128	118	128
CIANO M2018	142	135	132	126	134
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	137	132	129	121	130
BORL14/CHIPAK	136	132	129	118	129
SR50/3*KENYA SUNBIRD	133	129	127	117	127
PROMEDIO	137	132	129	120	

Cuadro 22.- Altura de planta de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas en cuatro fechas de siembra, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
BORLAUG 100	107	106	101	95	102
CIANO M2018	110	105	101	97	103
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	104	98	95	91	97
BORL14/CHIPAK	107	106	100	101	104
SR50/3*KENYA SUNBIRD	101	102	96	95	99
PROMEDIO	106	103	99	96	

BCR

ASTO

**Cuadro 23.-** Peso hectolitrico de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas en cuatro fechas de siembra, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	PROMEDIO
BORLAUG 100	801	795	809	802	802
CIANO M2018	794	793	798	795	795
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	788	776	788	785	784
BORL14/CHIPAK	790	775	793	787	786
SR50/3*KENYA SUNBIRD	765	760	778	769	768
PROMEDIO	788	780	793	787	

En el Cuadro 24, se presenta el rendimiento de grano de los genotipos de trigo cristalino evaluados con diferentes riegos de auxilio, ahí se puede observar que todos los materiales responden favorablemente a la aplicación de riegos. Las líneas STOT, TARRO y BCRIS/BICUM junto con la variedad Don Lupe C2020 presentaron los mejores rendimientos de grano en promedio de los tres regímenes de humedad.

Cuadro 24.- Rendimiento de grano de líneas y variedades de trigo cristalino evaluadas con dos, tres y cuatro riegos de auxilio, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	2 RA	3 RA	4 RA	PROMEDIO
CIRNO C2008	6327	7708	9027	7688
DON LUPE C2020	6723	8048	8952	7908
NOROESTE C2021	6450	7754	8404	7536
ROELY HP C2022*	6629	7660	9252	7847
STOT	6721	7996	9552	8090
TARRO	6523	8035	9288	7949
BCRIS/BICUM//	6033	8892	9827	8251
PROMEDIO	6487	8013	9186	

Los genotipos de trigo harinero también responden favorablemente a la aplicación de riegos de auxilio (Cuadro 25), ya que al aplicar cuatro riegos de auxilio todos superan la 8 t ha⁻¹. En promedio de rendimiento, todos los materiales fueron similares, con promedios que van de las 7.2 a 7.4 t ha⁻¹.

Cuadro 25.- Rendimiento de grano de líneas y variedades de trigo harinero evaluadas con dos, tres y cuatro riegos de auxilio, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	2 RA	3 RA	4 RA	PROMEDIO
BORLAUG 100	6273	7835	8252	7453
CIANO M2018	6260	7467	8158	7295
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	6121	7573	8385	7360
BORL14/CHIPAK	6175	7079	8321	7192
SR50/3*KENYA SUNBIRD	5873	7529	8629	7344
PROMEDIO	6140	7497	8349	

En los Cuadros 26 y 27 se presentan los resultados de tolerancia a carbón parcial que presentan los genotipos evaluados, donde se puede observar que los materiales de trigo harinero presentan un mayor porcentaje de daño causado por este patógeno, también se observa que el material más susceptible es la variedad Borlaug 100, mientras que la variedad CIANO M2018 presenta mayor tolerancia.

Respecto al complejo de royas, estas no se presentaron en ningún material incluido el testigo susceptible CIRNO C2008.

Cuadro 26.- Reacción al carbón parcial de los genotipos de trigo cristalino evaluados bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	Porcentaje de incidencia de carbón
CIRNO C2008	6.85
DON LUPE C2020	12.48
NOROESTE C2021	5.88
ROELY HP C2022*	10.99
STOT	8.31
TARRO	5.50
BCRIS/BICUM//	3.43

Cuadro 27.- Reacción al carbón parcial de los genotipos de trigo harinero evaluados bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, CENEB-INIFAP, ciclo O-I 2022-2023

GENOTIPO	Porcentaje de incidencia de carbón
BORLAUG 100	53.36
CIANO M2018	24.73
BECARD/FRNCLN//2*BORL14	38.70

BCR

ATO



BORL14/CHIPAK	16.60
SR50/3*KENYA SUNBIRD	44.13

Parcelas de validación

Los mismos 12 genotipos evaluados en densidades y fechas de siembra, fueron evaluados en parcelas de validación en los terrenos del Campo Experimental Norman E. Borlaug y en el Sitio Experimental Valle del Mayo (SEMAY). Las parcelas de validación consistieron en 8 surcos a 80 cm de ancho por 100 m de largo (640 m²) por variedad en cada una de las localidades. En ambas localidades la siembra se realizó en húmedo, con una densidad de 100 kg de semilla por ha. En el CENEB se aplicaron cuatro riegos de auxilio, mientras que en el SEMAY fueron solo tres. Se fertilizó con la fórmula 287-52-00, se realizó control químico de malezas de hoja ancha y angosta con herbicidas selectivos para trigo, mientras que para el control de enfermedades no fue necesaria ninguna aplicación, ya que estas no se presentaron ni en el testigo susceptible CIRNO C2008, la cosecha se realizó con trilladora en ambas localidades.

Al momento de la trilla se realizó un evento demostrativo en las dos localidades, donde se mostró a técnicos y productores el potencial de rendimiento que tienen cada uno de los materiales evaluados.

En la Figura 1, se observa el potencial de rendimiento que presentan los siete genotipos de trigo cristalino evaluados en el CENEB, donde sobresale la variedad Noroeste C2021 y las líneas STOT y TARRO. Todos los materiales superaron a la variedad testigo CIRNO C2008.

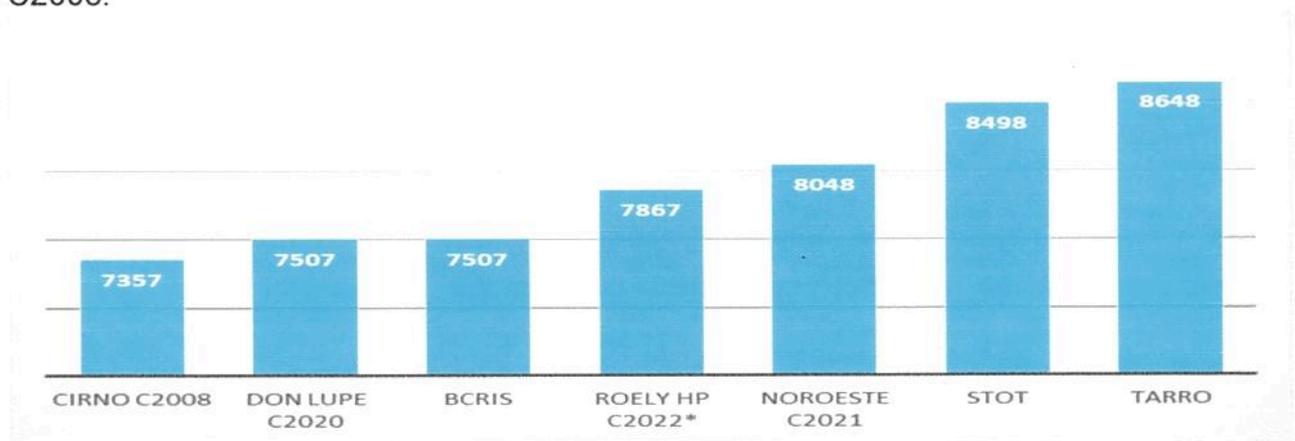


Figura 1.- Validación de líneas y variedades de trigo cristalino en el Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

GCR

ATO



En la Figura 2, se presentan los rendimientos obtenidos de los genotipos de trigo harinero evaluados en el CENEB, donde sobresale la variedad CIANO M2018 y las líneas BECARD/FRNCLN//2*BORL14 y BORL14/CHIPAK, mientras que la línea SR50/3*KENYA SUNBIRD y la variedad BORLAUG 100 presentan el mismo rendimiento de grano.



Figura 2.- Validación de líneas y variedades de trigo harinero en el Campo Experimental Norman E. Borlaug, ciclo O-I 2022-2023

En la Figura 3, se observa el potencial de rendimiento que presentan los siete genotipos de trigo cristalino evaluados en el SEMAY, donde sobresale la variedad Noroeste C2021, la línea STOT y la línea en proceso de registro ROELY HP C2022. La mayoría de los materiales superaron a la variedad testigo CIRNO C2008, a excepción de Don Lupe C2020 que presentó problemas de acame en esta localidad.

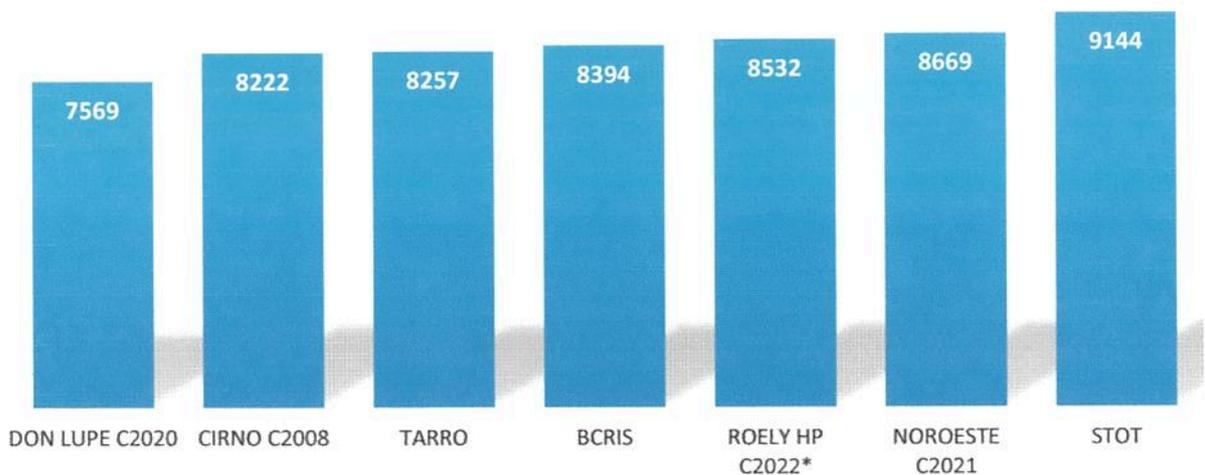


Figura 3.- Validación de líneas y variedades de trigo cristalino en el Sitio Experimental Valle del Mayo, ciclo O-I 2022-2023



En la Figura 4, se presenta el rendimiento de grano obtenido de los genotipos de trigo harinero evaluados en el SEMAY, donde sobresale la variedad BORLAUG 100 y la línea BORL14/CHIPAK, mientras que la línea SR50/3*KENYA SUNBIRD y la variedad CIANO M2018 presentan el mismo rendimiento de grano.

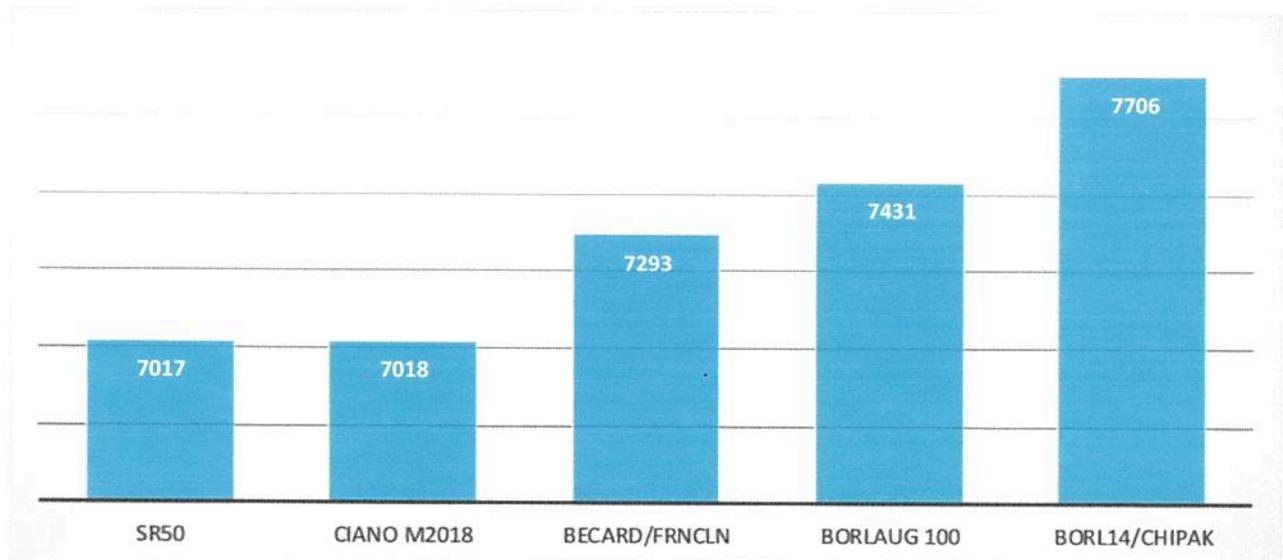


Figura 4.- Validación de líneas y variedades de trigo harinero en el Sitio Experimental Valle del Mayo, ciclo O-I 2022-2023

7. Conclusión general del proyecto:

Establecer el cultivo de trigo con altas densidades de siembra (180 kg/ha de semilla) no mejora el rendimiento de grano, con 120 kg de semilla se obtiene un rendimiento de grano similar a una densidad de 180.

Es necesario repetir el ensayo de densidades, ya que en este ciclo no se presentó el problema de acame ni en la siembra de alta densidad.

Las mejores fechas de siembra oscilan entre el 30 de noviembre y 15 de diciembre, retardar la siembra hasta el 30 de diciembre lleva a una pérdida de rendimiento de 0.7 t ha⁻¹ para los materiales de trigo harinero y de 1.3 t ha⁻¹ para los genotipos de trigo cristalino.

Todos los materiales evaluados responden favorablemente a la aplicación de riegos de auxilio, la diferencia de rendimiento entre aplicar tres o cuatro riegos de auxilio es alrededor de 1.0 t ha⁻¹.

ECR

Amo



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PIEAES
PATRONATO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN
AGRICOLA DEL ESTADO DE SONORA S.C.

En las parcelas de validación establecidas en el CENEB y en el SEMAY, la nueva variedad Noroeste C2021 supera el rendimiento de las variedades Don Lupe C2020 y CIRNO C2008, mientras que la variedad de trigo harinero CIANO M2018 superó el rendimiento de la variedad Borlaug 100 en la validación del CENEB, pero en la validación del SEMAY el resultado fue a la inversa.

Existen líneas tanto de trigo harinero como cristalino que superan el rendimiento de las variedades comerciales, de las cuales saldrán las nuevas variedades.

Firmas

Dr. Alberto Borbón Gracia

Investigador Responsable del Proyecto

M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz

Jefe de Campo del CENEB