

Fragata F2025: nueva variedad de trigo harinero para El Bajío, Guanajuato

Lourdes Ledesma-Ramírez^{1,§}
Ernesto Solís-Moya¹
Héctor Eduardo Villaseñor-Mir²
Julio Huerta-Espino²
Javier Ireta-Moreno³
Lidia Alejandra Rodríguez-Zermeño¹

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México.

2 INIFAP-Campo Experimental Valle de México. Texcoco, Estado de México, México.

3 INIFAP-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

Autor de correspondencia: ledesma.lourdes@inifap.gob.mx.

Resumen

Fragata F2025 es una nueva variedad de trigo harinero desarrollada para El Bajío la cual fue registrada y protegida en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-216-030725. La cruce que le dio origen se realizó en el ciclo otoño-invierno 2009-2010 en Roque, Celaya, Guanajuato. Las generaciones segregantes se seleccionaron con el método masal modificado. Desde el ciclo otoño-invierno (O-I) 2013-14 se empezó a evaluar en ensayos de rendimiento[cite: 16]. Fragata F2025 es semienana, de 90 cm de altura; su ciclo vegetativo es intermedio, con 78 días a floración y 125 días a madurez fisiológica[cite: 16]. Es resistente a roya lineal o amarilla de la cual solo alcanza un 5% de severidad contra 40, 60 y 100% registrado por las variedades Cortazar S94, Salamanca S75 y Luminaria F2012, respectivamente[cite: 16]. En ensayos realizados en diferentes fechas de siembra Fragata F2025 superó a las variedades testigo Elia M2016 en 2.3% y a Luminaria F2012 en 43.5%; mientras que a Cortazar S94 que es la variedad más sembrada en la zona del Bajío, con el 15.3%[cite: 16]. En riego restringido se observó que con dos riegos (0-55 días), la nueva variedad obtuvo un rendimiento de 4 519 kg ha⁻¹ superando con 9.3% a Cortazar S94, con tres riegos (0-45 y 75 días) Fragata F2025 obtuvo un rendimiento de 6 042 kg ha⁻¹ superando con 7.1% a la variedad Cortazar S94[cite: 16]. Fragata F2025 es de grano duro, su gluten es fuerte con valor W de 313 X 10⁻⁴ J, tiene un valor PL de 6 lo que clasifica el gluten de la nueva variedad como fuerte tenaz[cite: 16].

Palabras clave:

calidad industrial, rendimiento, resistencia a royas.



Descripción

Dentro de los factores más importantes para incrementar la productividad de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) está el mejoramiento genético, la liberación de variedades nuevas impacta en incrementos del rendimiento que fluctúan entre 5 y 20% dependiendo si las variedades comerciales que han perdido su resistencia a las enfermedades ocasionadas por royas (roya amarilla causada por *Puccinia striiformis* y roya de la hoja causada por *Puccinia triticina*), o para reemplazar a variedades antiguas con menor potencial de rendimiento. El Bajío es la segunda zona de mayor producción de trigo en el país donde se sembraron 100 386 ha durante el ciclo otoño-invierno 2024-25. Esta región compite con el noroeste del país en rendimientos promediando 6.1 t ha⁻¹ en el periodo 2023-2025.

La problemática de la región incluye la incidencia de roya lineal o amarilla, la secadera del trigo ocasionada por *Fusarium*, la escasez de agua y los altos costos de producción que han desmotivado la siembra de trigo en la región. A través del mejoramiento genético se ha considerado contrarrestar estos factores negativos que afectan la producción con la generación de nuevas variedades resistentes a las enfermedades foliares, eficientes en el uso del agua y de alto potencial de rendimiento. El uso de nuevas variedades ha contribuido a incrementar los rendimientos unitarios de Guanajuato (principal productor de trigo de la región) de 5.5 t ha⁻¹ obtenidos en 1981 a 6.73 t ha⁻¹ alcanzados en el periodo 2020-2024. Los trabajos de investigación en mejoramiento genético de trigo en el Campo Experimental Bajío han permitido desarrollar nuevos genotipos con los cuales se espera incrementar el rendimiento promedio del Bajío a 6.5 t ha⁻¹. Bajo este panorama se presenta la nueva variedad de trigo harinero Fragata F2025 la cual fue inscrita en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-216-030725.

La variedad de trigo harinero Fragata F2025 fue desarrollada por el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo de Riego del Bajío del INIFAP. La línea se obtuvo por hibridación, de una cruce simple entre las líneas experimentales: DIAMANTE/SILVINITA/CELESTINA, su pedigrí es TR10CT143-18C-0R-0C-8R-0C. La cruce se realizó en el ciclo otoño-invierno 2009-2010 en Roque, Celaya, Guanajuato. La generación F1 de la cruce se sembró en el ciclo otoño-invierno (O-I) 2010-2011 en Roque, Celaya, Guanajuato (Roque) y se identificó con el número 143. En las generaciones segregantes se aplicaron los métodos de selección masal e individual. La población de donde se derivó la variedad Fragata F2025 en la generación F2 se identificó con el número 2142, la cual fue sembrada en Chapingo, Texcoco, Estado de México (Chapingo), bajo condiciones de temporal a semilla espaciada en el ciclo primavera-verano (P-V) 2011, se seleccionaron por resistencia a enfermedades de roya amarilla y roya de la hoja y tipo agronómico 100 espigas con las cuales se hizo un compuesto balanceado.

La F3 se sembró en O-I 2011-2012 en Roque en forma mateada, y se seleccionaron 100 espigas de las mejores 100 plantas por resistencia a la roya amarilla y tipo agronómico, y se hizo un compuesto balanceado. La F4 se evaluó en P-V-2012 en la localidad de Chapingo y se evaluó para resistencia a royas de la hoja y amarilla, se seleccionaron las mejores plantas y se realizó un compuesto balanceado. La F5 se sembró en el ciclo O-I 2012-2013 en la localidad de Roque y se identificó con el número 5237, de la familia seleccionada se cosecharon 10 espigas en base al tipo agronómico y resistencia a enfermedad de roya amarilla. La F6 se sembró en surco por espiga en P-V-2013 en Chapingo donde se seleccionó y cosecho la línea 8. Esta línea se evaluó en las pruebas preliminares de rendimiento en el ciclo O-I 2013-2014 en Roque. Después pasó a experimentos de fechas de siembra donde se evalúan 36 genotipos que son las líneas elite y los testigos comerciales de la región colocados en un diseño alpha lattice con tres repeticiones, de tamaño de parcela de 4.5 m² con una densidad de 120 kg ha⁻¹, con la fertilización de 240-60-00 y un calendario de cinco riegos se coloca en cinco fechas de siembra empezando el 15 de noviembre con intervalos de 15 días, las fechas son 15 noviembre, 1 de diciembre, 15 de diciembre, 1 de enero y 15 de enero; y calendarios de riego.

Donde se evalúan 36 genotipos que son las líneas elite y los testigos comerciales de la región colocados en un diseño alpha lattice con tres repeticiones, de tamaño de parcela de 4.5 m² con una

densidad of 120 kg ha^{-1} , con la fertilización de 240-60-00 y tres calendarios de riego el dos riegos es a lo 0-55 días, el tres riegos es a los 0-45-75 días y de cuatro riegos a los 0-45-75 y 105 días, además de viveros para evaluación de enfermedades donde se siembran las líneas y se siembran una variedad susceptible y se inocula con esporas de roya colectadas en años anteriores en la zona, después se evalúa la severidad con la escala modificada de Cobb.

La variedad Fragata F2025 de acuerdo con los descriptores de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales es de hábito de crecimiento de primavera, semianana, de 90 cm de altura; su ciclo vegetativo es intermedio, con 78 días a floración y 125 días a madurez fisiológica. El tallo es fuerte, hueco, de color crema y moderadamente resistente al acame. La espiga es de color blanco, de forma de perfil bordes paralelos, de densidad media, con barbas, tiene una longitud de 10.3 a 12 cm, y produce de 18 a 21 espiguillas de las cuales 1 o 2 en la base pueden ser estériles. Generalmente produce tres granos en la base, cuatro en la parte media y tres en el ápice. Las glumas son de color blanco, el pico es medio, la forma predominante del hombro es ligeramente inclinado. El grano es de color blanco, de forma moderadamente alargada, bordes redondeados y endospermo fuerte (Figura 1).

La variedad Fragata F2025 ha sido seleccionada en las generaciones segregantes y en ensayos de rendimiento para resistencia a royas por lo que esta variedad cuando se presentan las condiciones climáticas en la zona y se encuentra el patógeno presente en el ambiente solo alcanza un 5% de daño de la roya lineal o amarilla, por el contrario, las variedades antiguas como Salamanca S75, Cortazar S94 y la variedad susceptible Luminaria F2012 alcanzan niveles de severidad de 60, 40 y 100%, respectivamente.

Figura 1. Espigas y grano de la nueva variedad de trigo Fragata F2025.



En planta adulta la resistencia de Fragata F2025 se basa en el gen de efecto aditivo para roya de la hoja Lr46, localizado en el cromosoma 1BL e inicialmente identificado en la variedad Pavón F76. Lr46 también se ha asociado con la quemadura de la punta de la hoja y se determinó su presencia mediante el uso de un marcador molecular. En planta adulta se determinó la presencia de Yr29 mediante el uso de marcadores moleculares, este gen está ligado al gen de roya de la hoja Lr46.

La variedad Fragata F2025 se comparó contra 11 variedades de trigo comerciales sembradas en El Bajío en fechas de siembra y calendarios de riego en 50 ambientes o condiciones de producción durante los ciclos O-I 2016-2017 al 2022-2023, las variedades testigo fueron Cortazar S94, Urbina

S2007, Maya S2007, Bárcenas S2002, Ibis M2016, Alondra F2014, Faisán S2016, Salamanca S75, Luminaria F2012, y Elia M2016. En estas pruebas Fragata F2025 superó en fechas de siembra a las variedades testigo con 2.6% a Elia M2016 y en 43.5% a Luminaria F2012 y a Cortazar S94, que es la variedad más sembrada en la zona del Bajío con el 15.3% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Promedio de las evaluaciones de Fragata F2025 y variedades testigos durante los ciclos O-I 2016-2017 al 2022-2023 sembrados en fechas de siembra.

Variety	DS	DM	PH	GY	%/Cortazar
Fragata F2025	78	125	90	5 770	15.34
Elia M2016	75	127	88	5 640	12.73
Ibis M2016	76	127	88	5 562	11.19
Faisán S2016	75	127	89	5 272	5.38
Alondra F2014	75	125	90	5 255	5.03
Barcenass S2002	74	126	82	5 141	2.76
Cortazar S94	73	125	81	5 003	0
Urbina S2007	76	125	89	4 896	-2.14
Maya S2007	72	125	83	4 650	-7.05
Salamanca S75	76	126	81	4 594	-8.17
Luminaria F2012	72	123	77	4 020	-19.65

DS= días a espigamiento; DM= días a madurez fisiológica; PH= altura de planta.

Al comparar la nueva variedad con las variedades testigo en calendarios riego se observó que con dos riegos (0-55 días), Fragata F2025 obtuvo un rendimiento de 4 519 kg ha⁻¹ superando con 9.3% a la variedad Cortazar S94, con tres riegos (0-45 y 75 días) Fragata F2025 tuvo un rendimiento de 6 042 kg ha⁻¹ superando con 7.1% a Cortazar S94. Con cuatro riegos (0-45-75 y 100 días) Fragata F2025 rindió 7 370 kg ha⁻¹ superando a la variedad Cortazar con 15.9%. En promedio de los tres calendarios de riego Fragata F2025 superó con 11.1% a la variedad Cortazar S94 (Cuadro 2). Fragata F2025 es de grano duro, su masa es su gluten fuerte con valor de W de 313 X 10⁻⁴ J, tiene un valor PL de 6 lo que la clasifica como fuerte tenaz.

Cuadro 2. Evaluación de Fragata F2025 y variedades testigos durante los ciclos O-I 2016-2017 al 2022-2023 sembrados en tres calendarios de riego.

	EUA2R	%/Cor	EUA3R	%/Cort	EUA4R	%/Cort	Pro	%/Cort
Fragata F2025	4 519	9.29	6 042	7.09	7 370	15.85	5 978	11.06
Elia M2016	4 479	8.34	6 145	8.92	7 147	12.34	5 900	9.61
Ibis M2016	4 306	4.15	5 798	2.77	7 112	11.79	5 696	5.82
Faisán S2016	4 591	11.04	5 892	4.43	6 615	3.98	5 691	5.72
Alondra F2014	4 565	10.4	5 743	1.79	6 533	2.69	5 578	3.63
Bárcenas S2002	4 089	-1.1	5 677	0.61	6 499	2.15	5 420	0.7
Cortazar S94	4 135	0	5 642	0	6 362	0	5 383	0
Urbina S2007	4 260	3.02	5 597	-0.81	6 246	-1.83	5 315	-1.25
Maya S2007	4 283	3.58	5 487	-2.75	5 829	-8.38	5 194	-3.5
Salamanca S75	4 237	2.46	5 190	-8.01	6 123	-3.75	5 163	-4.09
Luminaria F2012	4 084	-1.24	5 212	-7.63	5 621	-11.65	4 908	-8.82

EUA= eficiencia en el uso del agua; 2R = 2 riegos; 3R= 3 riegos; 4R= 4 riegos; %/Cortazar = porcentaje de superioridad de rendimiento sobre la variedad Cortazar S94 (Cort); Pro= promedio.

Los volúmenes de pan son de 750 ml muy parecidos a los testigos Borlaug 100 y Cisne F2016. La harina de esta variedad es adecuada para panificación en la industria mecanizada y como mejoradora de harinas de gluten débil. La nueva variedad Fragata F2025 se recomienda para la región denominada El Bajío, la cual comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro, con alturas de 1 500 a 1 800 msnm, temperatura media de 20 °C y precipitación de 450 a 650 mm.

La semilla básica de Fragata F2025 estará disponible en el INIFAP-Campo Experimental Bajío para su venta a las compañías productoras de semilla que lo soliciten a partir de diciembre del 2026. Para obtener rendimientos superiores a 8 t ha⁻¹ la variedad Fragata F2025 se debe sembrar en El Bajío entre el 25 de noviembre y el 10 de diciembre, con una densidad de 120 kg ha⁻¹, un calendario de cuatro riegos a los 0-45-75 y 100 días después de la siembra, aplicar una dosis de fertilización de 300-60-00, todo el fósforo y 100 kg de nitrógeno a la siembra, y 100 kg en el primer y segundo riego de auxilio. Los productos sugeridos para el control de malezas y plagas se pueden consultar en Ledesma y Solís (2024).

Conclusiones

Fragata F2025 es una variedad de ciclo intermedio, grano blanco, resistente la roya lineal o amarilla y roya de la hoja, su rendimiento es superior a todas las variedades testigo tanto en fechas de siembra como bajo riego restringido. Es de gluten fuerte y puede ser utilizada para la industria mecanizada de la panificación. Se sugiere su siembra en la región denominada El Bajío que comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco.

Agradecimientos

Al INIFAP por el financiamiento parcial para concluir el estudio mediante el proyecto “Programa nacional de mejoramiento genético para generar variedades resistentes a royas, de alto rendimiento y alta calidad para una producción sustentable de trigo en México, con número SIGI 153335532.

Bibliografía

- 1 Ledesma-Ramírez, L. y Solís-Moya, E. 2024. Producción sostenible de trigo de riego en El Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México. Libro técnico núm. 4. 527 p.
- 2 SIAP. 2025. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Agricultura, Ciudad de México. <https://nube.agricultura.gob.mx/avance-agricola/>.
- 3 Solís, M. E. 2018. Se evaluó el potencial de las nuevas variedades de trigo harinero para el Bajío. Por Divulgación-CIMMYT. <https://www.cimmyt.org/es/noticias/se-evaluó-el-potencial-de-las-nuevas-variedades-de-trigo-harinero-para-el-bajío/>.
- 4 UPOV. 2017. Unión internacional para la protección de las obtenciones vegetales, en línea. <https://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/es/tc-53/tg-3-12-proj-6.pdf>.
- 5 William, M.; Singh, R. P.; Huerta-Espino, J.; Ortiz-Islas, S. and Hoisington, D. 2003. Molecular marker mapping of leaf rust resistance gene Lr46 and its association with stripe rust resistance gene Yr29 in wheat. *Phytopathology*. 93(2):153-159. doi:10.1094/PHYTO.2003.93.2.153.



Fragata F2025: nueva variedad de trigo harinero para El Bajío, Guanajuato

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 March 2026
Date accepted: 01 May 2026
Publication date: 01 May 2026
Publication date: May-Jun 2026
Volume: 17
Issue: 3
Electronic Location Identifier: e4022
DOI: 10.29312/remexca.v17i3.4022

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

calidad industrial
rendimiento
resistencia a royas

Counts

Figures: 1

Tables: 2

Equations: 0

References: 5