

## TERRE F2022: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO HARINERO PARA SIEMBRAS DE TEMPORAL EN MÉXICO

### TERRE F2022: A NEW BREAD WHEAT VARIETY FOR RAINFED PLANTING IN MEXICO

Héctor Eduardo Villaseñor-Mir<sup>1</sup>, René Hortelano-Santa Rosa<sup>1</sup>, Julio Huerta-Espino<sup>1</sup>,  
Eliel Martínez-Cruz<sup>1\*</sup>, Ernesto Solís-Moya<sup>2</sup> y Lourdes Ledesma-Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Programa de Trigo, Coatlínchán, Texcoco, Estado de México, México. <sup>2</sup>INIFAP, Campo Experimental Bajío, Programa de Trigo, Celaya, Guanajuato, México.

\*Autor de correspondencia (martinez.eliel@inifap.gob.mx)

En México, en el ciclo agrícola otoño-invierno 2023-2024, el 93 % del trigo (*Triticum aestivum* L.) panificable se sembró bajo condiciones de riego; sin embargo, debido a la escasez de agua para riego en las presas en el ciclo otoño-invierno 2024-2025 en Sonora, que ha sido el principal estado productor de trigo, la superficie sembrada disminuyó en 80 %, al pasar de 250 000 a 50 500 ha (SIAP, 2024). Una alternativa para enfrentar dicha problemática de desabasto de agua es la producción de trigo harinero en condiciones de temporal, donde de acuerdo con Villaseñor *et al.* (2021), se pueden sembrar hasta 200 mil ha. En estas condiciones, las siembras en Tlaxcala, Estado de México, Puebla, Oaxaca e Hidalgo son una opción rentable debido a la cercanía a los centros más importantes de molienda y consumo, como la zona metropolitana del Valle de México (CANIMOLT, 2024). Bajo este contexto, el programa de trigo harinero del INIFAP generó la nueva variedad Terre F2022 para las zonas de temporal en México, la cual presenta mayor productividad, tolerancia a las enfermedades, y es adecuada para la industria de la panificación.

La línea experimental que dio origen a Terre F2022 se obtuvo de una cruce simple realizada en el ciclo Primavera-Verano (P-V) de 2012 en Chapingo, Estado México, donde se recombinaron los siguientes progenitores:

BOW//GAV/OCOR/5/GAL/CMH78A544/4/KITE/  
BOW//BAV/3/ROM/4/BAR//MON/TAW (hembra) y  
ATTILA/3\*BCN//BAV/3/TILHI/4/2\*PFAU/SERI.1B//  
AMAD/3/WAXW (macho).

Su genealogía es la siguiente:

BOW//GAV/OCOR/5/GAL/CMH78A544/4/KITE/BOW//  
BAV/3/ROM/4/BAR//MON/TAW/6/ATTILA/3\*BCN//  
BAV/3/TILHI/4/2\*PFAU/SERI.1B//AMAD/3/WAXW).

La F<sub>1</sub> de la cruce se sembró en el ciclo Otoño-Invierno (O-I) de 2012-13 en Roque, Guanajuato, México y se identificó con el No. 530, cosechándose masivamente toda la población. Su progenie en la generación F<sub>2</sub> se identificó con el No. 20033, y se sembró en Yanhuatlán, Oaxaca, México en el ciclo de temporal P-V 2013, se realizó selección de planta individual por tolerancia a sequía y se cosechó la planta No. 13 (13OAX). La familia No. 30238 en la F<sub>3</sub> se sembró con competencia en Roque, Guanajuato bajo riego restringido en O-I 2013-2014, se realizó selección interfamiliar por tolerancia a sequía y se cosechó masivamente (OR). La familia No. 40119 en la F<sub>4</sub> se sembró en Chapingo, México a semilla espaciada en el ciclo de temporal P-V 2014, se realizó selección inter e intrafamiliar por resistencia a roya amarilla y se cosechó individualmente la planta No. 2 (2C). La familia No. 50147 en la F<sub>5</sub> se sembró en Roque, Guanajuato con competencia bajo condiciones de riego normal en O-I/ 2014-2015, se realizó selección interfamiliar por resistencia a roya amarilla y se cosechó masivamente (OR). En la F<sub>6</sub> la familia No. 60071 se sembró en Chapingo, Estado de México bajo temporal en P-V 2015, se realizó selección intrafamiliar por tipo agronómico y se cosechó individualmente la planta No. 4 (4C). La selección individual No. 70087 en la F<sub>7</sub> se sembró en Roque, Guanajuato con competencia en riego normal en el ciclo O-I 2015-16, se realizó selección por tipo agronómico y esa selección se cosechó masivamente como línea uniforme (OR). Por lo anterior, su historial de selección es: TC-120530-13OAX-OR-2C-OR-4C-OR.

A partir de P-V 2016 la línea experimental se valoró en la Prueba Preliminar de Rendimiento (PPR); en P-V 2017 en el vigésimo segundo Vivero de Selección de Trigo de Temporal (22vo VSTHT); y de P-V 2018 a P-V 2023 se evaluó en los Ensayos de Rendimiento de Trigo de Temporal del 22vo ERTHT al 27vo ERTHT en 59 condiciones de temporal en los estados de Oaxaca, Hidalgo, Puebla, Estado de México

y Tlaxcala. Terre F2022 se envió a registró al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y quedó inscrita en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales con el número de registro TRI-207-190925 y se le otorgó el Título de Obtentor 3516 el 10 de julio de 2024.

Terre F2022 es de hábito de primavera, de 112 días a madurez fisiológica en promedio (ciclo intermedio), con una altura media de planta de 90 cm y es tolerante al acame (Figura 1A). La variedad Terre F2022 se comparó contra siete variedades testigo bajo condiciones de temporal en tres tipos de ambientes: ambientes favorables, donde la precipitación fue mayor a los 500 mm; ambientes intermedios, donde la precipitación fue de 300 a 500 mm; y ambientes críticos, con precipitaciones menores de 300 mm. En general esta nueva variedad superó en rendimiento de grano a las siete variedades testigo de 12.2 (Valles F2015) a 46.5 % (Nana F2007). La ventaja promedio de Terre F2022 sobre los testigos fue muy semejante en ambientes favorables, intermedios y críticos, de 18.5 a 21.4 % (Cuadro 1).

Terre F2022 fue resistente a moderadamente resistente (0 a 10MR) a roya amarilla (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) en el follaje, y a roya de la hoja (*P. triticina*) (5R a 15MR) con porcentajes de incidencia de 0 a 10 % y de 0 a 15 %, respectivamente; fue resistente a roya amarilla en la espiga (5 %) y tolerante (7/50) a enfermedades foliares provocadas por *Septoria tritici*, *S. nodorum*, *Cochliobolus sativus* y *Phyrenophora tritici-repentis*; las lecturas máximas obtenidas durante los ciclos P-V 2018 a P-V

2023 de Terre F2022 y testigos se presentan en el Cuadro 2, donde se muestra que la nueva variedad fue más resistente que todas las variedades testigo.

Terre F2022 presentó grano de endospermo duro, apropiado para trigos panaderos en siembras de temporal. Por su valor de fuerza de la masa promedio de  $339 \times 10^{-4}$  J se catalogó como una variedad de gluten fuerte, mientras que por su relación tenacidad (P) y extensibilidad (L), reconocida como PL, de 1.1 su clasificación fue de masa balanceada (Figura 1B). La masa fuerte y balanceada de Terre F2022 le permitió alcanzar volúmenes de pan promedio de 852 mL (Figura 1C), variable donde superó a la variedad testigo Valles F2015 y presentó valores similares a Texcoco F2016. El porcentaje de proteína en grano de 11.3 para Terre F2022 es similar al de las variedades testigo producidas bajo condiciones de temporal. De acuerdo con sus características de grano duro y masa fuerte-balanceada, es una variedad adecuada para la panificación mecanizada y para usarse en mezclas para mejorar la fuerza de variedades de masa débil.

La variedad Terre F2022 se puede sembrar durante el ciclo de P-V en fechas de siembra tempranas a tardías en ambientes de producción favorables, con precipitaciones mayores de 500 mm, intermedios o medio lluviosos con lluvias entre 300 a 500 mm y críticos con precipitación menor de 300 mm en los estados mexicanos de Puebla, Oaxaca, Tlaxcala, México, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Durango y Chihuahua. Existe semilla disponible en el INIFAP, Campo Experimental Valle de México.

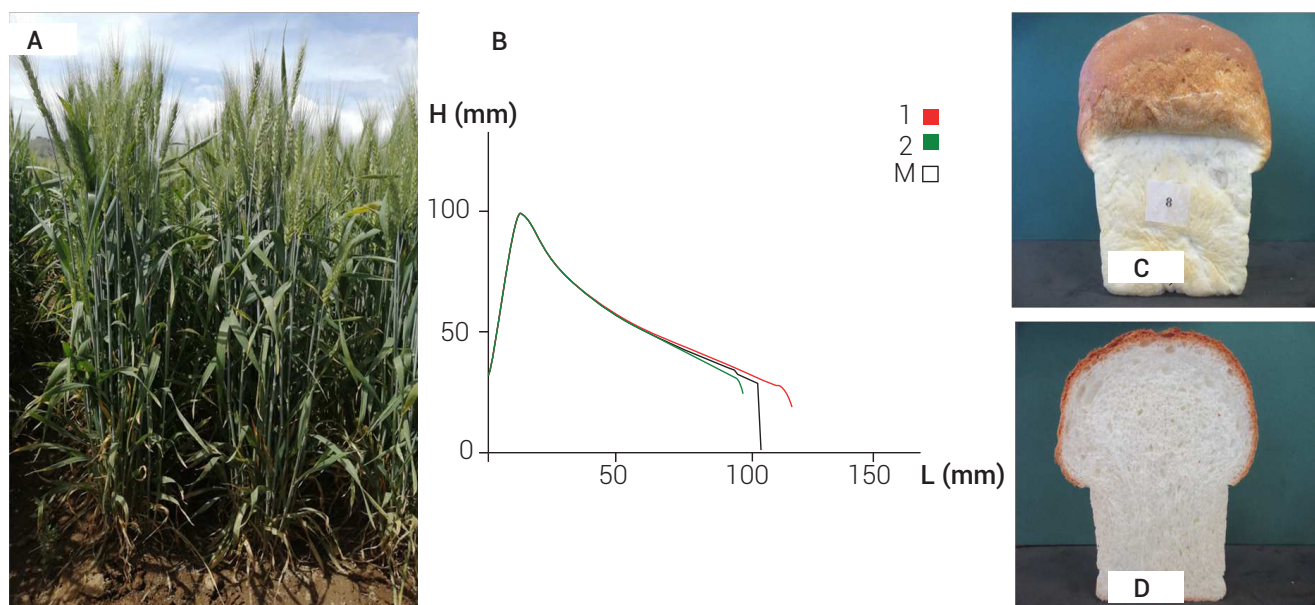


Figura 1. A) Aspecto de planta en siembras de temporal, B) representación gráfica del alveograma de masa fuerte-balanceada, C) buen volumen de pan, y D) buena calidad de miga de la nueva variedad Terre F2022.

**Cuadro 1. Comparación en rendimiento de grano de Terre F2022 y variedades testigo en general y por tipo de ambiente de P-V 2018 a P-V 2023. El número de ambientes está entre paréntesis.**

Variedad	General (59)		Amb. favorables (11)		Amb. intermedios (28)		Amb. críticos (20)	
	RG	%/T	RG	%/T	RG	%/T	RG	%/T
Terre F2022	4966	-	8517	-	4975	-	3000	-
Valles F2015	4361	-12.2	7712	-9.4	4246	-14.6	2677	-10.7
Texcoco F2016	4200	-15.4	7046	-17.3	4320	-13.2	2468	-17.7
Rebeca F2000	3976	-19.9	7063	-17.1	3951	-20.6	2314	-22.9
Temporalera M87	3862	-22.2	6842	-19.7	3771	-24.2	2349	-21.7
Altiplano F2007	3734	-24.8	6018	-29.3	3812	-23.4	2365	-21.2
Tlaxcala F2000	3683	-25.8	6341	-25.5	3640	-26.8	2282	-23.9
Nana F2007	2658	-46.5	4027	-52.7	2795	-43.8	1714	-42.9

Amb: ambientes, RG: rendimiento de grano (kg ha<sup>-1</sup>), %/T: porcentaje de rendimiento de grano de las variedades testigo respecto a Terre F2022.

**Cuadro 2. Respuesta fitopatológica de Terre F2022 y testigos bajo temporal de 2018 a 2023.**

Variedades	RAH	RAE (%)	Roya de la hoja	Enfermedades foliares
Terre F2022	0 a 10 MR	5	5R a 15 MR	7/50 (T)
Texcoco F2016	0 a 30 MR	10	10R a 15 MR	7/60 (MS)
Valles F2015	5R a 40 MR	15	10MR a 30 MS	7/50 (T)
Altiplano M2007	10MR a 40 MS	20	0 a 20 MR	7/50 (T)
Nana M2007	30MS a 90 S	60	15MR a 50 MS	7/60 (MS)
Triunfo F2004	10MR a 70 S	40	15MR a 30 MR	7/70 (MS)
Náhuatl F2000	15MR a 60 MS	30	10MR a 40 MR	7/80 (MS)
Tlaxcala F2000	10MR a 60 MS	30	10MR a 40 MR	7/60 (MS)
Juchi F2000	20MS a 70 S	40	10MR a 30 MR	7/70 (MS)
Rebeca F2000	10MR a 50 MS	20	20MR a 50 MS	6/30 (MR)

R: resistente, S: susceptible, MR: moderadamente resistente, MS: moderadamente susceptible, T: tolerante, RAH: roya amarilla en la hoja, RAE: roya amarilla en espiga. Reacción a roya de la hoja y roya amarilla se presenta lectura mínima y máxima, Reacción a enfermedades foliares se presenta la lectura máxima en la escala de doble dígito.

### AGRADECIMIENTOS

Al 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.

### BIBLIOGRAFÍA

CANIMOLT, Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo (2024) Conferencia técnica de la IAOM No. 47 para la región

Latinoamericana. Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo. Ciudad de México, México. <https://www.iaom.org/wp-content/uploads/00canimolta24.pdf> (Abril, 2025).

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2024) Escenario mensual de productos agroalimentarios. Trigo panificable. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Ciudad de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/962330/Trigo\\_panificable\\_Nov24.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/962330/Trigo_panificable_Nov24.pdf) (Abril, 2025)

Villaseñor M. H. E., J. Huerta E., E. Solís M., M. F. Rodríguez G., E. Martínez C. y E. Espitia R. (2021) Mejoramiento genético en trigo realizado por el INIFAP desde 1985 a 2020. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 12:27-31, <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i25.2809>