

Zermeño S2025: variedad de trigo harinero de gluten débil para El Bajío, Guanajuato

Lourdes Ledesma-Ramírez^{1,§}

Ernesto Solís-Moya¹

Elieíl Martínez-Cruz²

Héctor Eduardo Villaseñor-Mir²

Julio Huerta-Espino²

René Hortelano Santa-Rosa²

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

2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Valle de México. Texcoco de Mora, México.

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

Resumen

La variedad Zermeño S2025 fue desarrollada por el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo de Riego de El Bajío del INIFAP y se encuentra registrada en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-218-030725. La variedad Zermeño S2025 presenta un rendimiento superior 18.41% al de la variedad Cortazar S94 bajo diferentes fechas de siembra y bajo riego deficitario supera un 11% a la variedad Cortazar S94. Es resistente a roya lineal o amarilla y de la hoja. Se considera de excelente calidad para la industria galletera. Se recomienda para la región denominada del Bajío, la cual comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro.



Descripción

El mejoramiento convencional de trigo (*Triticum* spp.) es fundamental para incrementar la productividad del cultivo y garantizar la seguridad alimentaria ante la creciente demanda poblacional y contrarrestar los efectos del cambio climático (Selva *et al.*, 2020).

En México el INIFAP cuenta con tres centros generadores de variedades de trigo de acuerdo con las condiciones climáticas en las zonas en las que se encuentran, ya que el comportamiento fisiológico y la producción del cultivo de trigo varía considerablemente según el ambiente como el tipo de suelo, la temperatura, el pH, la materia orgánica, el régimen de humedad, factores ambientales de los que depende su comportamiento fisiológico y producción (Ahlawat *et al.*, 2022).

Por lo tanto, es fundamental continuar produciendo germoplasma y variedades de trigo que se ajusten a las condiciones climáticas y que ofrezcan altos rendimientos en las distintas zonas de cultivo, que presentan variadas condiciones ambientales, para asegurar la rentabilidad en la producción de trigo y salvaguardar la seguridad alimentaria de la población.

El Bajío es una de las zonas más relevantes para la producción de trigo en el país; esta región incluye parte de los estados de Querétaro, Jalisco, Guanajuato y Michoacán y contribuyó en 2024 con el 12.64% del total nacional (SIAP, 2025).

En esta región se encuentra uno de los centros de generación de variedades de trigo del INIFAP; esta estación experimental aborda los problemas de la zona, como la escasez de agua, el incremento de temperaturas, así como las enfermedades como la roya amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) y la secadera del trigo (*Fusarium* spp). Además, se enfoca en lo que la industria demanda (especialmente variedades para la panificación y galletería) y en obtener altos rendimientos para hacer la producción de trigo rentable.

En 2025 el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo de Riego de El Bajío del INIFAP liberó la variedad de trigo harinero Zermeño S2025, que fue registrada y protegida en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-218-030725.

Zermeño S2025 fue obtenida por hibridación a través de una cruce simple entre los genotipos DIAMANTE/SILVINITA y CELESTINA, posteriormente se realizó la selección hasta alcanzar la homocigosis a través del método de mejoramiento masal modificado.

La cruce simple se realizó en el ciclo otoño invierno (OI) 2009-2010 en Roque, Celaya Guanajuato, la generación F1 de la cruce se sembró en otoño invierno 2010-2011 en Roque, Celaya Guanajuato y se identificó con el número 143. En las generaciones de segregación se aplicaron los métodos de selección masal y selección individual.

La población en la generación F2 se identificó con el número 2142, se sembró en Chapingo, Texcoco, Estado de México, bajo condiciones de temporal, en forma mateada, en ciclo primavera verano (PV) 2011, se seleccionaron 100 espigas de diferentes plantas por resistencia a enfermedades y tipo agronómico y se realizó un compuesto balanceado.

La familia de la generación F3 se sembró en OI 2011-2012 en Roque, Celaya, Guanajuato en forma mateada, se seleccionaron 100 espigas de diferentes plantas por resistencia a enfermedades y tipo agronómico y con la semilla se hizo un compuesto balanceado.

La F4 se evaluó en PV-2012 en la localidad de Chapingo, Texcoco, Estado de México, de esta población se seleccionaron las mejores plantas por resistencia a royas de la hoja y amarilla y por tipo agronómico, se seleccionaron las mejores 100 plantas y se cosechó espiga por planta y con su semilla se formó un compuesto balanceado.

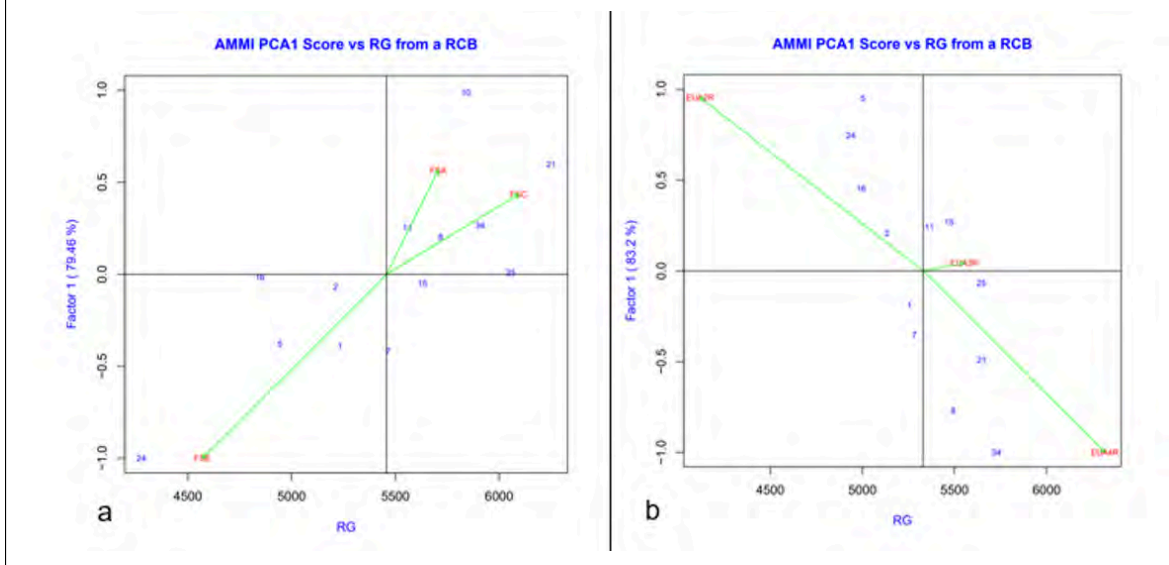
La F5 se sembró en forma mateada en el ciclo OI 2012-2013 en la localidad de Roque, Celaya, Guanajuato y se identificó con el número 5237, en esta generación se seleccionaron las mejores 10 plantas y se cosechó en forma individual espiga por planta.

La F6 se sembró en surco por espiga en PV-2013 en Chapingo, Estado de México, donde se seleccionó y cosechó la línea 2. Esta línea se pasó a evaluar en las pruebas preliminares de rendimiento en el ciclo OI 2013-2014 en Roque, Celaya, Guanajuato. Después se evaluó en experimentos de fechas de siembra y calendarios de riego, además de viveros para evaluación de enfermedades.

La variedad Zerméño S2025 es de tipo de desarrollo de primavera, semienana de 91 cm de altura, su ciclo vegetativo es intermedio, con 80 días a floración y 128 días a madurez fisiológica. La espiga es de color blanco, piramidal, densidad laxa y barbada. Las glumas son de color blanco, de ancho de hombro estrecho, la forma del hombro es ligeramente inclinado, la longitud del pico es media y de forma de la punta es ligeramente curva. El grano es de color blanco, con reacción al fenol media.

La variedad Zerméño S2025 (21, número asignado en las Figuras 1a y 1b) se comparó contra 11 variedades de trigo comerciales sembrados en Bajío en fechas de siembra y calendarios de riego durante los ciclos OI 2015-2016 al 2022-2023, en 58 ambientes o condiciones de producción para el Bajío México; las variedades testigo fueron Cortazar S94 (1), Urbina S2007 (2), Maya S2007 (5), Bárcenas S2002 (7), Ibis M2016 (8), Alondra F2014 (11), Faisán S2016 (15), Salamanca S75 (16), Luminaria F2012 (24), Cisne F2016 (25) y Elia M2016 (34). Como resultado de estas evaluaciones se observó que la nueva variedad Zerméño S2025 superó con el 18.41% el rendimiento de Cortazar S94 que es la variedad más sembrada en la zona de El Bajío.

Figura 1. a) Biplot de rendimiento de la variedad Zerméño S2025 en fechas de siembra. Cortazar S94 (1), Urbina S2007 (2), Maya S2007 (5), Bárcenas S2002 (7), Ibis M2016 (8), Alondra F2014 (11), Faisán S2016 (15), Salamanca S75 (16), Zerméño S2025 (21), Luminaria F2012 (24), Cisne F2016 (25) y Elia M2016 (34); FSA= 15 noviembre; FSC= 15 de diciembre; FSC= 15 de enero; b) Biplot de rendimiento de la variedad Zerméño S2025 en calendarios de riego; EUA2R= calendario de dos riegos 0 y 55 días; EUA3R= calendario de tres riegos 0-45-75 días; EUA4R= calendario de cuatro riegos 0-45-75-100 días; RG= rendimiento de grano en kg ha^{-1} .



Al comparar Zerméño S2025 con las variedades testigo en un calendario de dos riegos (0-55 días), esta nueva variedad obtuvo un rendimiento de $4\,348 \text{ kg ha}^{-1}$ superando con un 11% a la variedad Cortazar S94, con un calendario de tres riegos (0-45 y 75 días) Zerméño S2025 obtuvo un rendimiento de $5\,761 \text{ kg ha}^{-1}$ superando con un 2.6% el rendimiento de la variedad Cortazar S94.

La variedad Zerméño S2025 rindió $6\,835 \text{ kg ha}^{-1}$ bajo un calendario de 4 riegos (0-45-75 y 100 días) superando a la variedad Cortazar S94 con un 9.6%. En el promedio de los tres calendarios de riego Zerméño S2025 superó con 8% a la variedad Cortazar S94.

En la Figura 1a y 1b, podemos ver el comportamiento de las variedades comerciales y la variedad Zerméño S2025 en diferentes ambientes; donde se observa que las variedades de mayor rendimiento fueron Zerméño S2025 (21), Cisne F2016 (25) y Elia M2016 (34) en ambientes de fechas de siembra y calendarios de riego. Todas las variedades tienen un comportamiento estable.

En la fecha de siembra del 15 de diciembre (FSC) y en el calendario de cuatro riegos a los 0-45-75 y 100 días (EUA4R) fue donde las variedades expresaron su mayor rendimiento.

La variedad Zermeño S2025 fue seleccionada en las generaciones segregantes para resistencia a royas por lo que esta variedad cuando se presentan las condiciones climáticas y se encuentra el patógeno presente en la zona solo alcanza un 3% de daño por la roya amarilla, por el contrario, las variedades antiguas como Cortazar S94 y la variedad susceptible Luminaria F2012 alcanzan daños de 40% y 100%, respectivamente.

Los genes de resistencia para roya, la mayoría de los cuales son de raza específica y confieren un efecto mayor en la resistencia desde la etapa de plántula hasta la etapa de planta adulta; sin embargo, este tipo de resistencia es poco durable ya que el patógeno puede evolucionar hacia virulencia y vencer estos genes de resistencia que generalmente se usan individualmente. Por otra parte, la resistencia parcial, o de infección lenta, también se conoce como resistencia de raza no específica y generalmente es asociada con la resistencia durable y referida comúnmente como resistencia de planta adulta porque se expresa como un desarrollo lento de la enfermedad en el campo, pero cuando se conjuntan tres o más suman sus efectos y se heredan como una característica cuantitativa (Sandoval-Sánchez *et al.*, 2019).

En planta adulta se determinó la presencia de Yr29 (gen de resistencia de planta adulta a la roya amarilla o lineal) mediante el uso de marcadores moleculares, William *et al.* (2003) utilizaron marcadores AFLP para mapear Lr46 (gen de resistencia a la roya de la hoja) en el extremo distal de 1BL (brazo largo del cromosoma 1B), descubrieron que Lr46 estaba estrechamente ligado o era pleiotrópico a un gen de resistencia a la roya amarilla o lineal denominado Yr29.

El peso hectolítrico de 78 kg hl⁻¹ del cultivar Zermeño S2025 es similar al de los testigos de trigo de gluten suave y es ligeramente superior a los valores específicos de la Norma Mexicana NMX-FF-036-1996, que rige la comercialización del trigo a nivel nacional (DGN, 1996).

De acuerdo con su índice de perlado de 61% en promedio, el grano del cultivar Zermeño S2025 es suave. Su contenido de proteína es similar al de Faisán S2016, las harinas con un porcentaje de proteína superior al 9% son preferidas para la elaboración de galletas, debido a su capacidad de proporcionar una estructura adecuada y un manejo apropiado de la masa. Por otro lado, aquellas con menor contenido proteico son más adecuadas para la pastelería, donde se busca una textura más suave.

En el caso específico de la harina de Zermeño S2025, su fuerza de gluten promedio (W) de 182 x 10⁻⁴ J la clasifica como un trigo de gluten débil. Esta característica es coherente con la suavidad del grano, lo que implica que su utilización puede ser más ventajosa en productos donde se desee una miga más suave y menos elástica, como en ciertos tipos de pasteles o galletas blandas. La elección de la harina adecuada; por lo tanto, es crucial para lograr las propiedades sensoriales y estructurales deseadas en los productos de panadería y el entendimiento de estas características técnicas permite optimizar los procesos de producción y mejorar la calidad del producto final.

El factor galletero de la variedad Zermeño S2025 fue semejante a las variedades testigo Cortazar S94 y Faisán S2016. Los factores galleteros de la nueva variedad de trigo suave Zermeño S2025 correspondieron a la calificación de "excelente calidad galletera". La nueva variedad Zermeño S2025 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.

Conclusiones

La variedad Zermeño S2025 es una opción destacada para los productores de la región de El Bajío, para siembras en el ciclo otoño-invierno, bajo condiciones de riego (SIAP, 2025).

Una de sus grandes ventajas sobre otras variedades de la zona, es su resistencia a la roya amarilla. Los rendimientos de Zermeño S2025 son aceptables incluso con riego restringido, adaptándose bien a las variaciones en la disponibilidad de agua que se experimentan en El Bajío. Esto la posiciona como una variedad eficiente y confiable para aquellos agricultores que buscan maximizar su producción.

En términos de calidad, Zermeño S2025 se destaca por ser adecuada para la elaboración de galletas, así como por su capacidad para mejorar las masas tenaces y fuertes en la industria mecanizada. Esto la hace atractiva no solo para los productores, sino también para los industriales que buscan ingredientes de alta calidad para sus productos. Zermeño S2025 es una variedad que ofrece beneficios tanto en rendimiento como en calidad, lo que la convierte en una opción estratégica para los agricultores y la industria alimentaria.

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[cite: 2439].

Bibliografía

- 1 Ahlawat, O. P.; Yadav, D.; Kashyap, P. L.; Khippal, A.; Singh, G. 2022. Wheat endophytes and their potential role in managing abiotic stress under changing climate. *Journal of Applied Microbiology*. 132(4):2501-2520. <https://doi.org/10.1111/jam.15375>.
Ahlawat O. P. Yadav D. Kashyap P. L. Khippal A. Singh G. 2022 Wheat endophytes and their potential role in managing abiotic stress under changing climate *Journal of Applied Microbiology* 132 4 2501 2520 10.1111/jam.15375
- 2 DGN. 1996. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-FF-036-1996. Productos alimenticios no industrializados. Cereales. Trigo. (*Triticum aestivum* L. y *Triticum durum* Desf.). Especificaciones y Métodos de Prueba. México. 11 p.
DGN 1996 Norma Mexicana NMX-FF-036-1996. Productos alimenticios no industrializados. Cereales. Trigo. (*Triticum aestivum* L. y *Triticum durum* Desf.). Especificaciones y Métodos de Prueba Dirección General de Normas México 11
- 3 Sandoval-Sánchez, M.; Huerta-Espino, J.; Singh, R. P.; Singh-Randhawa, M.; Rojas-Martínez, R. I.; Benítez-Riquelme, I. y Nava-Díaz, C. 2019. Resistencia parcial y específica a roya del tallo en la línea avanzada de trigo harinero ‘Kijil’. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 42(4):411-418. <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.4.411>.
Sandoval-Sánchez M. Huerta-Espino J. Singh R. P. Singh-Randhawa M. Rojas-Martínez R. I. Benítez-Riquelme I. Nava-Díaz C. 2019 Resistencia parcial y específica a roya del tallo en la línea avanzada de trigo harinero ‘Kijil’ *Revista Fitotecnia Mexicana* 42 4 411 418 10.35196/rfm.2019.4.411
- 4 Selva, C.; Riboni, M.; Baumann, U.; Würschum, T.; Whitford, R. and Tucker, M. R. 2020. Hybrid breeding in wheat: how shaping floral biology can offer new perspectives. *Funct Plant Biol*. 47(8):675-694. doi: 10.1071/FP19372. PMID: 32534601.
Selva C. Riboni M. Baumann U. Würschum T. Whitford R. Tucker M. R. 2020 Hybrid breeding in wheat: how shaping floral biology can offer new perspectives *Funct Plant Biol* 47 8 675 694 10.1071/FP19372 32534601
- 5 SIAP. 2025. Avance de Siembras y Cosechas. Producción Agrícola. <https://nube.agricultura.gob.mx/avance-agricola/>.
SIAP 2025 Avance de Siembras y Cosechas. Producción Agrícola <https://nube.agricultura.gob.mx/avance-agricola/>
- 6 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/PHTO.2003.93.2.153.



Zermeño S2025: variedad de trigo harinero de gluten débil 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 April 2026
Date accepted: 01 May 2026
Publication date: 01 May 2026
Publication date: May-Jun 2026
Volume: 17
Issue: 3
Electronic Location Identifier: e4023
DOI: 10.29312/remexca.v17i3.4023

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

Bajío
calidad galletera
rendimiento
residente

Counts

Figures: 1
Tables: 0
Equations: 0
References: 6