

Albatros M2025: nueva variedad de trigo harinero para El Bajío, Guanajuato

Lourdes Ledesma-Ramírez^{1,§}

Ernesto Solís-Moya¹

Héctor Eduardo Villaseñor-Mir²

Julio Huerta-Espino²

Luis Antonio Mariscal-Amaro¹

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.

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

Resumen

La nueva variedad de trigo harinero Albatros M2025 fue formada en el Campo Experimental Bajío del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). En las generaciones segregantes se aplicó el método de selección masal modificado. La evaluación de rendimiento se realizó en 10 ciclos agrícolas del 2015-16 al 2024-25. Albatros M2025, fue registrada y protegida en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-214-030725. La variedad Albatros M2025 es resistente a roya amarilla con un 2% de severidad máxima, comparada con las variedades antiguas como Cortazar S94 y Luminaria F2012 que registraron niveles de severidad de 40% y 80%, respectivamente. Con riego normal la nueva variedad superó con 19.4, 11.1, 9.7 y 1.6% a Cortazar S94, Alondra F2014, Faisán S2016 y Cisne F2016, respectivamente. Bajo riego restringido (dos riegos), Albatros M2025 obtuvo un rendimiento de 4 324 kg ha⁻¹, superior en 15, 12.4, 1.5 y 1.8% al de Cortazar S94, Alondra F2014, Faisán S2016 y Cisne F2016, respectivamente. Con tres riegos alcanzó un rendimiento de 5 726 kg ha⁻¹ superior al de Alondra F2014, Cortazar S94, Faisán S2016 y Cisne F2016 en 8.3, 6.9, 1.4 y 0.1%, respectivamente. Posee las combinaciones alélicas de gluteninas de alto peso molecular 0, 7+9 y 5+10, es de gluten medio fuerte.

Palabras clave:

pan artesanal, rendimiento, resistencia.



Descripción

El rendimiento de grano es uno de los caracteres principales de selección en los programas de mejoramiento de trigo. A esto se debe el incremento en la producción seis veces mayor al rendimiento que se tenía en 1950 en Guanajuato (1.1 kg ha^{-1}), que es el principal estado productor de trigo (*Triticum* spp.) de El Bajío, y el registrado en 2024 (6.75 kg ha^{-1}) (SIAP, 2025). En esta región el mejoramiento también ha permitido un avance genético en la eficiencia en el uso del agua ya que la variedad Cisne F2016 liberada en 2016 supera el rendimiento de Cortazar S94 con 20.2 y 17.1% a con dos y tres riegos, respectivamente (Ledesma-Ramírez y Solís-Moya, 2024).

El método de mejoramiento empleado en el Programa de Trigo del Campo Experimental Bajío perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha permitido avances genéticos para rendimiento de grano de 26.3, 41.6 y $37.6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, con dos, tres y cuatro riegos, respectivamente (Ledesma-Ramírez *et al.*, 2024). Dicho programa ha liberado 17 variedades de trigo harinero desde 1975, destacando Salamanca S75 y Cortazar S94, las cuales se han sembrado durante más de 20 años en el 80% de la superficie de esta región.

Estas variedades se caracterizan por su ciclo de crecimiento precoz, lo que les confiere ventajas en esta zona, donde se siembran dos cultivos cada año: maíz (*Zea mays* L.) o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) en el ciclo primavera-verano y trigo o cebada (*Hordeum vulgare* L.) en el ciclo otoño-invierno (Ledesma *et al.*, 2024). Para contribuir en la sostenibilidad de producción de trigo en El Bajío, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha presentado recientemente la variedad de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) Albatros M2025, la cual fue registrada y protegida en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-214-030725.

La línea que dio origen a la variedad se obtuvo por hibridación, derivada de una cruce simple que incluye 14 genotipos, cinco en el progenitor femenino y nueve en el masculino. Su cruce y pedigrí son: ENE/ZITA/3/WBLL4/KASOS//PASTOR/8/TACUPETO/6/CNDO/R143//ENTE/WIEXI-2/3/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/PASTOR/7/ROLF07; TR11CS152-0R-0C-0R-0C-9R-0C-0R.

La cruce se realizó en el ciclo otoño invierno 2011-2012 en Celaya, Guanajuato, la generación F1 se sembró en otoño invierno 2012-2013 en Celaya, Guanajuato y se identificó con el número 152. En las generaciones segregantes se aplicaron los métodos de selección masal y selección individual. La población de la generación F2 se identificó con el número 2140, se sembró en Chapingo, Texcoco, Estado de México, bajo condiciones de temporal en el ciclo primavera verano 2013, se seleccionaron 50 plantas por resistencia a enfermedades y tipo agronómico y con la semilla cosechada se hizo un compuesto balanceado.

La generación F3 se sembró en otoño invierno 2013-2014 en Roque, Celaya, Guanajuato, la siembra se hizo de manera espaciada, la selección se hizo para resistencia a roya lineal amarilla y tipo agronómico, se seleccionaron las mejores 50 plantas y con ellas se hizo un compuesto balanceado. La F4 se evaluó en primavera verano 2014 en la localidad de Chapingo, Texcoco, Estado de México, y se seleccionó para resistencia a royas de la hoja, lineal amarilla y tipo agronómico, con la semilla de 50 plantas se hizo un compuesto balanceado.

La F5 se sembró en el ciclo otoño invierno 2014-2015 en la localidad de Roque, Celaya, Guanajuato, con el número 5054, donde se seleccionaron 10 espigas de las mejores 10 plantas en base a tipo agronómico y resistencia a enfermedades y se cosecharon en forma individual. La F6 se sembró en surco por espiga en primavera verano 2015 en Chapingo, Estado de México, entre las cuales se seleccionó y cosecho la línea nueve. La línea se evaluó en las pruebas preliminares de rendimiento en el ciclo otoño invierno 2015-2016 en Roque, Celaya, Guanajuato.

Desde el ciclo 2016-2017 se evaluó en experimentos de fechas de siembra y calendarios de riego, además de viveros para evaluación de enfermedades. La semilla es de color blanco (1) (Figura 1), con reacción al fenol clara (3), la pigmentación del coleóptilo es nula o muy clara (1) y el porte de la planta es medio (5). La pigmentación antociánica de las aurículas es nula o muy débil (1), la glaucencia de la vaina de la hoja bandera y la del cuello de la espiga son de nivel medio (5) y la de la espiga es fuerte (7).

Figura 1. Espigas y grano de la nueva variedad de trigo harinero Albatros M2025.



La densidad y el largo de la espiga es media (5), el color es blanco (1) y su forma piramidal (1). El ancho del hombro de la gluma es medio (5), la forma del hombro es ligeramente inclinado (3), la longitud del pico de la gluma es media (5) y la forma de la punta es moderadamente curvada (5), con vellosidad de la superficie interna muy pequeña (1).

Albatros M2025 es de ciclo precoz con 72 y 124 días a espigamiento y madurez fisiológica, respectivamente. Su ciclo es un día más corto que el de Cortazar S94 y de tres a cuatro días más precoz que el de Ibis M2016 y Elia M2016 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características agronómicas de la variedad Albatros M2025, comparada con las variedades comerciales sembradas en El Bajío.

Variedad	Días a espigamiento	Días a madurez	Altura de planta
Albatros M2025	72	124	91
Elia M2016	75	127	89
Ibis M2016	76	126	89
Cortazar S94	73	125	82

Albatros M2025, es resistente a roya lineal amarilla con una severidad máxima del 2%, comparado con las variedades antiguas como Cortazar S94 y la variedad susceptible Luminaria F2012 que alcanzan niveles de severidad de 40% y 80%, respectivamente. En planta adulta se determinó la presencia de Yr29 mediante el uso de marcadores moleculares (PstAAGMseCTA-1), este gen está ligado al gen de roya de la hoja Lr46 (William *et al.*, 2003).

La variedad Albatros M2025 se comparó contra cuatro variedades comerciales de trigo sembradas en Bajío en fechas de siembra durante los ciclos OI 2018-2019 a 2024-2025, en 27 ambientes o condiciones de producción para El Bajío México; las variedades testigo fueron Cortazar S94, Alondra F2014, Faisán S2016 y Cisne F2016. En esta serie de ambientes la nueva variedad superó con 19.4, 11.1, 9.7 y 1.6% a Cortazar S94, Alondra F2014, Faisán S2016 y Cisne F2016, respectivamente.

Albatros M2025 se evaluó bajo riego restringido durante ocho ciclos agrícolas de 2017-18 a 2024-25, sobresaliendo en dos riegos (0-45 días) donde superó a todas las variedades testigo.

Bajo este calendario la nueva variedad obtuvo un rendimiento de 4 324 kg ha⁻¹, superior en 15, 12.4, 1.5 y 1.8% al de Cortazar S94, Alondra F2014, Faisán S2016 y Cisne F2016 respectivamente. Con tres riegos alcanzó un rendimiento de 5 726 kg ha⁻¹ superior al de Alondra F2014, Cortazar S94, Faisán S2016 y Cisne F2016 en 8.3, 6.9, 1.4 y 0.1%, respectivamente.

Las características de calidad industrial de la nueva variedad Albatros M2025 se comparó con las de las variedades de gluten medio fuerte Ibis M2016 y Elia M2016. En peso hectolítrico que está relacionada con el rendimiento harinero, presentó valores de 80 kg hl⁻¹, mayores a Ibis M2016 y Elia M2016 que obtuvieron 78 y 79 kg hl⁻¹, lo cual indica que durante la molienda se obtendrán rendimientos de altos de harina.

El porcentaje de dureza de grano de la nueva variedad es similar a la de los trigos duros o cristalinos, lo cual es apropiado para trigos panaderos, dado que su dureza refleja el fuerte empaquetamiento entre el almidón y la proteína (principales constituyentes del grano de trigo); es decir, que durante el proceso de trituración del grano y reducción de la harina producirá almidón dañado lo cual permite mayor absorción de agua de la harina y favorece la calidad la miga (Ma *et al.*, 2016).

Albatros M2025 tiene un porcentaje de proteína promedio de 11.2 y 9.2% en grano y harina respectivamente que son muy semejantes a los obtenidos por las variedades Ibis M2016 y Elia M2016, estos porcentajes se pueden incrementar con manejo agronómico al aumentar la fertilización nitrogenada a 300 unidades por hectárea y fraccionándolo en tres épocas de aplicación, 100 kg, en el riego de siembra y la misma cantidad en los dos primeros riegos de auxilio.

Por el valor de la fuerza de la harina de Albatros M2025 (W de 264 x 10⁻⁴ J) se clasificó como una variedad de gluten medio fuerte, con un PL de 2.7 de relación de tenacidad-extensibilidad. El volumen promedio de pan es de 750 ml, similar al de las variedades testigo que presentaron valores de 655 y 740 cc.

Posee las combinaciones alélicas de gluteninas de alto peso molecular 0, 7+9 y 5+10, que se han asociado a trigos de gluten medio fuerte y fuerte, estos trigos presentan una fuerza de masa adecuada para la elaboración de pan en la industria artesanal de pequeña y mediana escala y como mejoradora de masas tenaces (Martínez-Cruz *et al.*, 2007).

La nueva variedad Albatros M2025 se recomienda para la región denominada El Bajío, la cual comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro, con alturas de 1500 a 1800 msnm, temperatura media de 20 °C y precipitación de 450 a 650 mm. La semilla básica estará disponible en el INIFAP-Campo Experimental Bajío para su venta a las compañías productoras de semilla que lo soliciten desde diciembre del 2026.

Conclusiones

La nueva variedad Albatros M2025 es de ciclo precoz, de porte medio, resistente a roya lineal amarilla, posee el gen de resistencia de planta adulta Yr29, se sugiere para El Bajío durante el ciclo otoño invierno. En condiciones de riego normal alcanza las 9 t ha⁻¹, obtiene rendimientos hasta de 4.6 y 6.3 t ha⁻¹ con dos y tres riegos respectivamente. Es de gluten medio fuerte adecuado para la industria artesanal.

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 Adak, N.; Kaynak, L.; Pekmezci, M. and Gubbuk, H. 2009. Effect of thidiazuron and indole-3-acetic acid on *in vitro* shoot proliferation of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Acta Horticulturae*. 829:323-328. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.829.46>.
- 2 Al-Madhagi, A. 2023. *In vitro* propagation of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) using cytokinins. *Bioagro*. 37(1):123-134.
- 3 Benavides-Mendoza, A.; González-Moscoso, M.; Ojeda-Barrios, D. L. y Fuentes-Lara, L. O. 2021. Bioestimulación y toxicidad: Nanotecnología para la promoción y protección del crecimiento de las plantas. Capítulo 14. 245-268 pp. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119745884.ch14>.
- 4 Boxus, P. 1983. Propagation of strawberry plants by *in vitro* culture. *Acta Horticulturae*. 131:35-44.
- 5 Cappelletti, R.; Sabbadini, S. and Mezzetti, B. 2016. The use of TDZ for the efficient *in vitro* regeneration and organogenesis of strawberry and blueberry cultivars. *Scientia Horticulturae*. 207(1):117-124. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.05.016>.
- 6 Capocasa, F.; Balducci, F. and Marcellini, M. 2019. Comparación del comportamiento en vivero, el rendimiento de las plantas en campo y la calidad del fruto de plantas madre de fresa propagadas *in vitro* e *in vivo*. *Plant Cell Tiss Organ Cult*. 136:65-74. <https://doi.org/10.1007/s11240-018-1492-8>.
- 7 Cuazitl-Flores, M. F. y Núñez-Palenius, H. G. 2017. Establecimiento y micropropagación de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) en un sistema de inmersión temporal (SIT). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 8(4):799-812.
- 8 Enríquez-Valle, J. R. 2008. La propagación y crecimiento de agaves. Primera Edición. Fundación produce Oaxaca e Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. 48 p.
- 9 FAO. 2023. Guía práctica para la aplicación de las normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: conservación mediante cultivo *in vitro*. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Roma. 120 p. <https://doi.org/10.4060/cc0025es>.
- 10 Gonzales-Arteaga, J. J.; Rodríguez-Layza, J. Romero-Rivas, L. C.; Párraga-Quintanilla, A. and Olivera-Soto, J. A. 2023. Role of BA and IAA on regeneration and shoot proliferation *in vitro* of three strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) varieties. *Agroindustrial Science*. 13(2):93-102. <http://doi.org/10.17268/agroind.sci.2023.02.05>.
- 11 Guevara-Matus, K.; Loría-Quirós, C. L. y Granados-Montero, M. 2023. Efecto de la vernalización sobre la producción de estolones de fresa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 14(1):129-137.
- 12 Kirschbaum, D. S. 2021. Características botánicas, fisiología y tipos de variedades de fresas. Cultivo, poscosecha, procesamiento y comercio de berries. *Horticultura y Poscosecha*. 103-116 pp. ISBN: 978-84-16909-47-6.
- 13 Miguel-Luna, M. E.; Enríquez-Valle, J. R.; Velasco-Velasco, V. A.; Villegas-Aparicio, Y.; Carrillo-Rodríguez, J. C. y Rodríguez-Ortiz, G. 2013. Composición del medio de cultivo y la incubación para enraizar brotes de agave. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6(14):1151-1159.
- 14 Miguel-Luna, M. E.; Enríquez-Valle, J. R.; Santos-Romero, R. B. y Rodríguez-Ortiz, G. 2022. La morfogénesis en la propagación asexual, con énfasis en cultivo de tejidos vegetales. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*. 9(1):137-147.
- 15 Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 15(3):473-479. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>.

- 16 Neri, J.; Meléndez-Mori, R.; Tejada-Alvarado, K.; Vilca-Valqui, M.; Huamán-Huamán, J.; Oliva, C. y Goñas, J. 2022. An optimized protocol for micropropagation and acclimatization of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) Variety 'Aroma'. *Agronomy*. 12(4):968. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040968>.
- 17 Pasternak, T. P. and Steinmacher, D. 2024. Plant growth regulation in cell and tissue culture *in vitro*. *Plants*. 13(2):327-357. <https://doi.org/10.3390/plants13020327>.
- 18 Pérez-Molphe, B. E. 2007. Cultivo de tejidos vegetales. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 21-63 pp. ISBN 968-625-962-7.
- 19 Pillco-Tancara, H. C. y Quezada-Portugal, J. Á. N. 2017. Establecimiento de un protocolo eficiente de micropropagación y aclimatización de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) variedad 'Aroma'. *Journal of the Selva Andina Research Society*. 8(1):53-64. <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v8n1/v8n1-a05.pdf>.
- 20 Romero-Rivas, L. C.; Gonzales-Arteaga, J. J.; Rodríguez-Layza, J.; Párraga-Quintanilla, A. y Olivera-Soto, J. A. 2023. Multiplicación y enraizamiento *in vitro* de *Fragaria x ananassa* Duch. Var. 'Aromas'. *Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*. 25(4):205-212. <https://doi.org/10.18271/ria.2023.563>.
- 21 Ruíz-Anchondo, T.; Martínez, J. A.; Carrillo-Castillo, T.; Parra-Quezada, R. Á.; Ojeda Barrios, D. L. y Hernández-Rodríguez, A. 2018. Establecimiento *in vitro* de dos cultivares liberados de frutillas: fresa y frambuesa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 9(4):799-812.
- 22 SAS Institute Inc. 2022. SAS® 9.4 software [Computer software]. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- 23 VenegasTarancón, R.; Rodríguez, J.; Rojas, J. y Díaz, C. 2024. Uso de fitohormonas sintéticas y extractos vegetales en el cultivo *in vitro* de fresa (*Fragaria x ananassa*). *Acta Agronómica*. 73(2):143-152. <https://doi.org/10.15446/acagro.v73n2.110143>.
- 24 Wang, F.; Li, Y.; Pang, Y.; Hu, J.; Kang, X. and Qian, C. 2025. Thidiazuron enhances strawberry shoot multiplication by regulating hormone signal transduction pathways. *International Journal of Molecular Sciences*. 26(9):4060. <https://doi.org/10.3390/ijms26094060>.



Albatros M2025: 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 April 2026
Date accepted: 01 May 2026
Publication date: 01 May 2026
Publication date: May-Jun 2026
Volume: 17
Issue: 3
Electronic Location Identifier: e4020
DOI: 10.29312/remexca.v17i3.4020

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

pan artesanal
rendimiento
resistencia

Counts

Figures: 1
Tables: 1
Equations: 0
References: 24