

## Culiacán-09: nueva variedad de sorgo doble propósito para el estado de Sinaloa

---

Jesús Asunción López-Guzmán<sup>1</sup>

Tomás Moreno-Gallegos<sup>1</sup>

Claudia María Melgoza-Villagómez<sup>2, 5</sup>

Luis Alberto Hernández-Espinal<sup>3</sup>

1 Campo Experimental Valle de Culiacán-INIFAP. Carretera Culiacán-El Dorado km 17.5, Culiacán, Sinaloa, México. CP. 80000.

2 Sitio Experimental Valle de Santo Domingo-INIFAP. Carretera Transpeninsular km 208. Ciudad Constitución, Baja California Sur, México.

3 Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario Núm. 294-SEP. De La Juventud 264, Real, Ciudad Constitución, Comondú, Baja California Sur, México. CP. 23680.

Autor para correspondencia: [melgoza.claudia@inifap.gob.mx](mailto:melgoza.claudia@inifap.gob.mx).

---

### Resumen

La nueva variedad de sorgo Culiacán-09 se desarrolló a partir del año 2009 en el Campo Experimental Valle de Culiacán-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias y registrada en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas con el número SOG-651-130423 y título de obtentor 3156. Esta variedad se adapta a las áreas productoras de sorgo para el estado de Sinaloa presentó mayor rendimiento y es tolerante a las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo en la región. Culiacán-09 es una variedad de grano color ámbar, se recomienda para riego y temporal, el rendimiento promedio es de 3.92 t ha<sup>-1</sup> de grano y 29.6 t ha<sup>-1</sup> de forraje verde. Culiacán-09 tiene mejor calidad bromatológica que los híbridos comerciales en el forraje, con 7% de proteína y 77% de digestibilidad, superó en promedio 26% y 31% respectivamente, a los híbridos comerciales. Es tolerante a enfermedades que se presentan en la región, como son: ergot, antracnosis, tizón de la panoja y pudrición carbonosa del tallo.

### Palabras clave:

forraje, grano, mejoramiento genético, rendimiento.

---



El sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) es un cultivo multipropósito que se encuentra entre los cinco principales cultivos de cereales del mundo, se utiliza en la alimentación humana como ingrediente en alimentos y bebidas debido a su ausencia de gluten, para consumo animal se utiliza como forraje en verde o deshidratado, ensilado o henificado (Ananda *et al.*, 2020). En México la superficie de siembra de sorgo en el año 2023 fue de 1 506 000 ha, con una producción de 4 815 000 t de grano y 3 211 000 t de forraje verde. En este año el volumen de producción nacional de grano representó el 8.7% de la producción mundial ubicando a México como el cuarto productor global (SIAP, 2024).

Sinaloa ocupa el cuarto lugar nacional tanto en superficie sembrada como en producción de sorgo, en el año 2023 se sembraron 43 486 ha, de esta superficie en promedio se siembra el 30% de variedades y el resto de los híbridos comerciales, más del 60% se cultivó bajo condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano con una producción de 172 538 t de sorgo grano y 53 442 t de sorgo forrajero (SIAP, 2024). En el Campo Experimental Valle de Culiacán (CEVACU) del INIFAP, el programa de mejoramiento genético de sorgo del INIFAP ha identificado genotipos sobresalientes por su tolerancia a plagas y enfermedades en comparación con los híbridos comerciales.

La nueva variedad Culiacán-09, destaca por presentar escala 2 de tolerancia a ergot causada por *Claviceps africana*, antracnosis causada por *Colletotrichum* graminícola, tizón de la panoja causada por *Fusarium moniliforme* y pudrición carbonosa del tallo causada por *Macrophomina phaseolina*. La tolerancia a enfermedades se avaluó de forma visual en campo, donde 1 es el genotipo más tolerante y 5 el genotipo más susceptible (Williams *et al.*, 2009). En estudios realizados en Sinaloa, se reportó a Culiacán-09 como uno de los más tolerantes a *Macrophomina phaseolina*, considerándolo para la formación de progenitores e híbridos tolerantes a *M. phaseolina* (Moreno *et al.*, 2017), actualmente en esta variedad se evalúa la tolerancia al pulgón amarillo del sorgo (*Melanaphis sacchari* Zehntner) y se ha identificado cierta tolerancia a este áfido considerado una de las principales plagas en el cultivo del sorgo, la cual ha registrado pérdidas entre el 30 y 100% de lotes comerciales debido a la severa infestación de pulgones (Maya y Rodríguez, 2014).

## Registro de la variedad Culiacán-09

Es propiedad del INIFAP con registró en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) número SOG-651-130423 y título de obtentor número 3156 expedido por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semilla (SINCS) en el año 2023.

## Origen

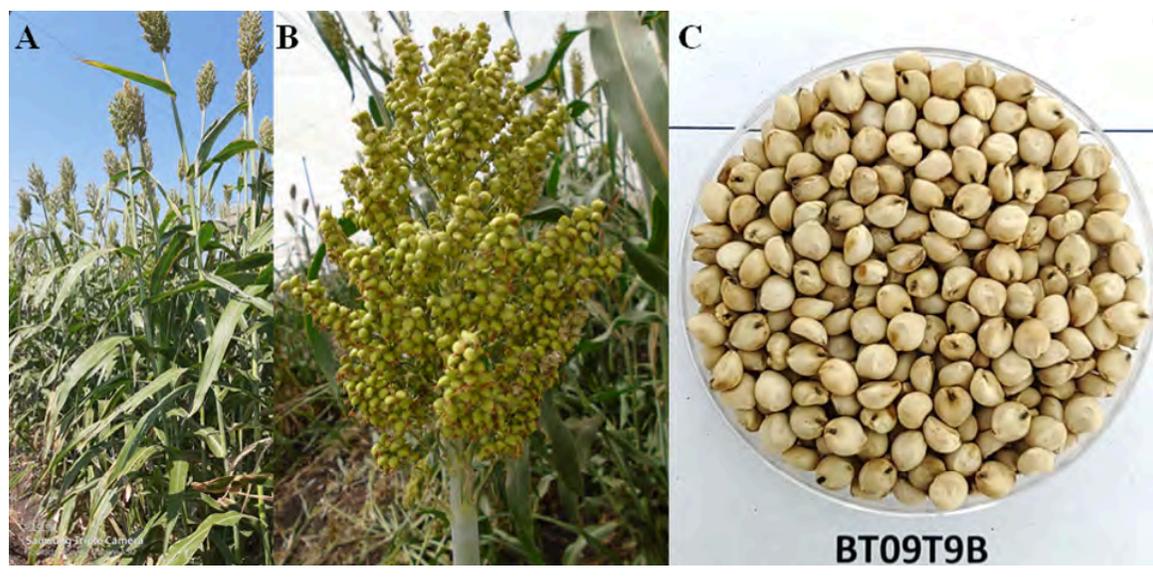
La variedad de sorgo Culiacán-09 se desarrolló en el programa de Mejoramiento Genético de Sorgo del CEVACU del INIFAP, la cual se obtuvo mediante recombinación genética y selección. El germoplasma que dio origen a esta nueva variedad fue introducido durante el año 1986 al CEVACU, procedente del Instituto Internacional para el Mejoramiento de Cultivos de los Trópicos Semi-Áridos (International Crops Research Institute for the Semiarid Tropics (ICRISAT). Sus líneas progenitoras fueron una hembra androestéril y un restaurador masculino de la fertilidad, de genealogía inata, a la cruce se le asignó la denominación BT09T9B. La selección del material segregante de la cruce, se inició a partir de la primera generación (F1) se cosecho en masa (M). A partir de la segunda generación (F2) se realizó selección individual por panoja, seleccionando siempre por tamaño de panoja, tipo de panoja, excursión, altura, sanidad de la planta y precocidad hasta la quinta generación (F5). De la sexta a la séptima generación (F7), se cosecho de forma masal, mediante este proceso se logró una línea homogénea que dio origen a la variedad Culiacán-09, cuyo pedigrí es: BT09-T9-M-2-5-3-1-M-M.

## Descripción varietal

La descripción de la variedad se realizó utilizando los descriptores de la unión de productores y obtentores de variedades (UPOV) bajo condiciones de temporal y riego en el sur y centro de

Sinaloa. En el ciclo primavera-verano en condiciones de temporal, Culiacán-09 se comporta de ciclo vegetativo intermedio, con 65 a 70 días a la floración y 105 a 110 días a la cosecha. Posee una altura de planta de 3.25 m, sus hojas son de color verde claro, textura media, sin antocianinas (Figura 1A y 1B). Culiacán-09 desarrolla a madurez el tallo con ocho entrenudos, el jugo extraído del tallo posee un alto contenido de sólidos solubles, que en estado fenológico de grano lechoso-masoso oscila entre 16 a 17 °Brix. Las espigas son medianas (23 cm), semicompactas, con buena excursión (20 cm) y glumas sin antocianinas en floración; el grano es de color ámbar, de forma elíptica y semiaplanada, con testa y endospermo cristalinos y de textura media (Figura 1C).

Figura 1. Características morfológicas la variedad Culiacán-09. A) porte de planta; B) tipo y color de panoja y C) color y forma de grano.



En ensayos de rendimiento realizados en un período de siete años (2013 a 2019) durante el ciclo primavera-verano bajo temporal, Culiacán-09 presentó rendimientos promedios de 3.92 t ha<sup>-1</sup> de grano para superar en un 30% al promedio de dos testigos comerciales (Cuadro 1). Para la producción de la presente variedad se sugiere emplear el paquete tecnológico desarrollado por el INIFAP para el estado de Sinaloa (Moreno *et al.*, 2020).

Cuadro 1. Promedio de rendimiento de grano y características agronómicas de tres genotipos de sorgo evaluados en siete ambientes del estado de Sinaloa, en los ciclos agrícolas 2013 a 2019.

Genotipo	Rendimiento de grano (t ha <sup>-1</sup> )							Características agronómicas					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Prom	DF	AP	LP	EXC	Forraje
Culiacán-09	3.87a	3.95a	3.8a	3.8a	3.97a	4.02a	4.05a	3.92a	68.5a	3.25a	23.2a	20a	29.6a
Milón*	2.77b	2.55b	2.6b	2.55b	2.8b	2.77b	2.8b	2.7b	67a	2.51b	19.2b	18.2a	16.4b
Hegary*	2.75b	2.7b	2.77b	2.65b	2.62b	2.52b	2.47c	2.62b	66a	2.42c	16.7c	17.5a	16.2b
Media	3.13	3.06	3.05	3	3.13	3.1	3.1	3.08	67.1	2.7	19.7	18.5	20.7
CV (%)	6.4	6.5	6.2	6.4	9.9	8.7	3.9	3.6	3.8	1.6	4.8	8.3	5.09
DMS0.05	0.39	0.39	0.37	0.38	0.61	0.53	0.24	0.22	5.1	0.08	1.89	3.06	2.08

Genotipos con la misma letra en una columna son estadísticamente iguales (Tukey, 0.05). \*= testigos comerciales; Prom= promedio; DF= días a floración; AP= altura de planta (m); LP= longitud de panoja (cm); EXC= excursión de panoja (cm).

Durante los ciclos primavera-verano, se evaluó la producción de forraje verde en las localidades de San Ignacio, Elota, Mazatlán, Concordia, Cósala y Culiacán del estado de Sinaloa, establecidos

bajo temporal, Culiacán-09 presentó rendimiento promedio de 30 t ha<sup>-1</sup> de forraje verde, superior en promedio de 44% al rendimiento de los testigos comerciales (Cuadro 1). La calidad bromatológica del forraje fue de 77% de digestibilidad y 7% de proteína, superior en 30.98 y 25.82% respectivamente, al testigo comercial. Por sus características de rendimiento y la calidad bromatológica de forraje se considera a la variedad Culiacán-09 como de doble propósito, cuyo potencial puede ser destinado al ensilaje, actividad estratégica de conservación de forraje que coadyuva en la solución del principal problema de la ganadería de temporal en Sinaloa: la falta de forraje durante la época seca del año (Hernández *et al.*, 2010).

Por otra parte, el análisis físico y químico de los granos de sorgo se encontró que las dimensiones físicas de esta variedad (largo, ancho y grosor) fueron de 4.43, 4.07 y 2.8 mm, respectivamente; se ha reportado que los granos de sorgo típicamente son redondos, aunque la mayoría tiene una parte aplanada (Reichert *et al.*, 1988), en variedades e híbridos comerciales se ha mostrado que los granos de sorgo tienen en promedio valores de 4, 2.5 y 2 mm de largo, ancho y grosor, respectivamente (Rooney y Serna, 2000). Mientras tanto, el peso de 1 000 granos de la variedad Culiacán-09 es de 39 ± 0.26 g. Debido a la diversidad genética, los granos de sorgo pueden variar de forma y tamaño, Rooney y Serna (2000) señalaron que el peso de 1 000 granos de sorgo puede variar de 30 a 80 g dependiendo del cultivar y de las condiciones climáticas donde son cultivados. La variedad Culiacán-09 presentó un peso hectolítrico de 897 ± 4.4 g hl<sup>-1</sup> por arriba de los promedios reportados por Pérez y Serna (2007) 765 g hl<sup>-1</sup> para granos de sorgo blanco. La composición química de los granos de sorgo de la variedad Culiacán-09 presenta un porcentaje de contenido de proteínas, lípidos y carbohidratos de 14, 4 y 81%, respectivamente, diversas investigaciones han reportado que el sorgo contiene un rango de proteínas de 10 a 12%, así como rangos de lípidos de 3 a 4% (Rooney y Serna, 2000), parámetros considerados de calidad para la elaboración de alimentos balanceados para animales.

## Disponibilidad de semilla

Debido a la demanda a nivel nacional de genotipos tolerantes a enfermedades y sequía, el INIFAP pone a disposición del público en general la semilla Culiacán-09. Los productores agropecuarios, las sociedades de producción rural y las compañías de semillas interesadas en este material, pueden acudir al Campo Experimental Valle de Culiacán y presentar su solicitud de necesidades de semilla.

## Conclusiones

Se presenta la variedad Culiacán-09 como una nueva alternativa para ser cultivada en el estado de Sinaloa, presenta calidad de forraje, así como mayor rendimiento de grano, además de ser una semilla fácil de producir por los agricultores lo que les generará reducción significativa en los costos de producción.

## Bibliografía

- 1 Ananda, G. K. S.; Myrans, H.; Norton, S. L.; Gleadow, R.; Furtado, A. and Henry, R. J. 2020. Wild sorghum is a promising resource for crop improvement. *Frontiers in Plant Science*. 11:1-14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01108>.
- 2 Hernández-Espinal, L. A.; Moreno, G. T.; Loaiza, M. A. y Reyes, J. J. E. 2010. Gavatero-203: nueva variedad de sorgo forrajero para el estado de Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 1(5):727-731. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S200709342010000500013>.
- 3 Maya-Hernández, V. y Rodríguez-Bosque, L. A. 2014. Pulgón amarillo: una nueva plaga del sorgo en Tamaulipas. Desplegable para productores No. MX-0-310301-32-03-13-48-30. INIFAP. Campo Experimental Río Bravo.

- Río Bravo, Tamaulipas, México. <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3806/pulgon-amarillo-mayah.pdf?sequence=1>.
- 4 Moreno-Gallegos, T.; López Guzmán, J. A.; Gutiérrez-Gutiérrez, O. G.; Pérez-Márquez, J.; Cortez-Mondaca, E. y Moreno-Hernández, J. M. 2020; Guía para producir sorgo bajo sistema de riego y temporal en Sinaloa. ISBN:978-607-37-1265-1. Folleto técnico núm. 68 p.
  - 5 Moreno, G. T.; Melgoza-Villagómez, C. M.; Cuevas-Reyes, V. y Hernández-Espinal, L. A. 2017. Evaluación de la susceptibilidad a *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid en diferentes variedades e híbridos comerciales de sorgo en Sinaloa, México. Revista Electrónica Nova Scientia. 9(18):186-199. <http://www.redalyc.org/html/2033/203350918011/>.
  - 6 Reichert, R. D.; Mwararu, M. A. and Mukuru, S. Z. 1988. Characterization of colored grain sorghum lines and identification of high tannin lines with good dehulling characteristics. Cereal Chem. 65(3):165-170. <https://www.aaccnet.org/publications/cc/backissues/1988/documents/65-165.pdf>.
  - 7 Rooney, L. W. and Serna-Saldívar, S. O. 2000. Sorghum. In: Kulp, K. and Ponte, J. G. Jr. Ed. Handbook of cereal science and technology. 2nd Ed. New York, Marcel D. 149-176 pp.
  - 8 SIAP. 2024. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera Panorama Agroalimentario. La ruta de la transformación agroalimentaria 2018-2024. 127-130 pp. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panorama-agroalimentario-258035>.
  - 9 Williams-Alanís, H.; Pecina-Quintero, V.; Montes-García, N.; Palacios-Velarde, O.; Arcos-Cavazos, G. y Vidal-Martínez, V. A. 2009. Reacción de variedades de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] para grano a *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Revista Mexicana de Fitopatología. 27(2):148-155. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S018533092009000200007>.



## Culiacán-09: nueva variedad de sorgo doble propósito para el estado de Sinaloa

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 August 2025
Date accepted: 01 September 2025
Publication date: 09 October 2025
Publication date: Aug-Sep 2025
Volume: 16
Issue: 6
Electronic Location Identifier: e3563
DOI: 10.29312/remexca.v16i6.3563

### Categories

**Subject:** Descripción de cultivar

### Palabras clave:

**Palabras clave:**

forraje

grano

mejoramiento genético

rendimiento

### Counts

**Figures:** 1

**Tables:** 1

**Equations:** 0

**References:** 9

**Pages:** 0