

ESTUDIO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ (*ZEa MAYS, L.*) EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS

AGRONOMIC STUDY OF TWO CORN VARIETIES (*ZEa MAYS, L.*) UNDER EDAFOCLIMATIC CONDITIONS

Yuraisy García Naún. ynaun@uho.edu.cu. Universidad de Holguín, Cuba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9580-2708>

José Salas Montero. Joseangelsala4@gmail.com. Universidad de Holguín, Cuba

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4133-028X>

Fecha de recepción: 20 de febrero de 2025

Fecha de aceptación: 10 de marzo de 2025

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en la finca «El Purial», del municipio Urbanos Noris. El objetivo del presente estudio consistió en evaluar agronómicamente dos variedades de maíz (*zea mays, L.*) en las condiciones edafoclimáticas existentes en la zona. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 réplicas; las parcelas tuvieron un área de 20 m² sobre un suelo vertisoles. Se evaluaron indicadores de crecimiento, desarrollo y rendimiento en las variedades Tayuyo Gigante Holguinero (TGH) y Canilla. Al evaluar los indicadores del crecimiento y desarrollo del cultivo, los resultados muestran que estos no difieren para las dos variedades objeto de estudio, sin embargo, la variedad Canilla muestra el mejor rendimiento con 5.3 t·ha⁻¹.

PALABRAS CLAVE: agroecología; sucesos meteorológicos; agricultura familiar

ABSTRACT

The present work was carried out at «El Purial» farm, located in Urbanos Noris municipality. The purpose of this study is to evaluate two varieties of maize (*zea mays, L.*) agronomically under climatic conditions of the area. A randomized complete block (RCB) design with four replications was used and plots with 20 m² in

area on a vertisol soil. Growth, development and yield indicators were also evaluated for Tayuyo Gigante Holguinero (TGH) and Canilla varieties. When evaluating indicators of growth and development of the crop, it was observed that there are no differences between the two varieties under study.

KEYWORDS: agroecology; meteorological events; family farming

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia ha quedado demostrada la importancia que reviste para el desarrollo de la sociedad la agricultura, y nuestro país no ha estado exento de ello. Con el de cursar histórico; el sector agropecuario ha trazado sus propias metas en busca de alternativas a emplear para lograr un desarrollo sostenido en las producciones agrícolas. En las tareas económicas y sociales que se encuentra inmerso el país en la presente etapa de desarrollo económico; constituye el interés principal para todas las ramas de la economía nacional la elevación constante de la eficiencia productiva dentro de este sector tan importante ya que se considera un problema de seguridad nacional y más en los momentos actuales en que la economía cubana atraviesa por un proceso de cambios.

Aunque la producción de maíz (*zea mays*, L.) está lejos de satisfacer las necesidades de nuestra población, su producción y utilización de semillas de alta calidad resultan ser clave para el éxito de la producción de este cultivo (Aranguren et al., 2023). Además, se ha convertido no solo en un medio para obtener ingresos económicos sino en una vía para mejorar la dieta alimenticia de los habitantes de zonas urbanas y rurales, diversificando así la producción del área y generando oportunidades rentables de ocupación laboral de jóvenes en el sector rural, logrando el arraigo de las familias campesinas. Es cultivado en las más diversas condiciones edáficas y ecológicas dada su alta plasticidad, su producción y consumo a nivel mundial, alcanzan las más elevadas cifras en comparación con otros cultivos (FAO, 2022).

Sin embargo, en la actualidad la agricultura enfrenta las modificaciones al ambiente por efecto del cambio climático, que, de manera particular, modifica la temperatura,

la radiación y la precipitación pluvial, los cuales afectan negativamente la producción (Arce-Romero et al., 2018), por lo que es de vital importancia disponer de diferentes tipos de cultivos en sus diferentes variedades que permitan obtener altos rendimientos en condiciones edafoclimáticas y estables durante todo el año, es una tarea de primer orden para los productores de granos (Damián-Huato, 2013).

En la Provincia de Holguín, según estudios realizados en la Finca «El Purial», municipio Urbanos Noris, la mayor parte de su población está dedicada a las actividades productivas altamente dependientes del clima, lo que los expone a sus impactos de difícil control. Además, poseen características únicas que influyen en su uso agrícola y en el manejo del suelo que los hacen adecuados para ciertos tipos de cultivos, pero también presentan desafíos relacionados con la biodiversidad de maíz (*zea mays, L.*), demostrada para las condiciones edafoclimáticas que permita establecer una adecuada estrategia en el sistema de producción local para incrementar la eficiencia y su producción.

Para dar cumplimiento a esta deficiencia en la producción del municipio, es necesario la introducción de variedades que sean adaptables a las condiciones de campo de la localidad para elevar la producción agroalimentaria en las condiciones edafoclimáticas. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo: Evaluar agronómicamente dos variedades de maíz (*zea mays, L.*) en las condiciones edafoclimáticas de la Finca «El Purial» del municipio Urbanos Noris.

DESARROLLO

El experimento se desarrolló sobre un suelo vertisoles, caracterizado por su alta capacidad de expansión y contracción debido a la presencia de arcillas que se hinchan con la humedad y se contraen al secarse, presentan una estructura en bloques o prismas que puede desintegrarse fácilmente al ser húmeda, pero se endurecen considerablemente al secarse, según la versión de clasificación genética de los suelos de Cuba.

Estos suelos son adecuados para cultivos que requieren buena retención de humedad como arroz, caña de azúcar y algunos cultivos de hortalizas, pero también

presentan desafíos relacionados con el manejo del agua y la presencia de grietas. Un enfoque sostenible es crucial para maximizar su potencial agrícola y preservar su calidad a largo plazo.

La investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de septiembre de 2024 a febrero de 2025, en la finca «El Purial» del municipio Urbanos Noris. La zona se dedica a la actividad de cultivos varios, como hortalizas, viandas, granos, actividades pecuarias y forestales. En el presente trabajo se evaluaron las variedades de maíz: Tayuyo Gigante Holguinero (TGH) y la variedad Canilla.

Se utilizó un diseño en Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 réplicas, los tratamientos utilizados fueron las dos variedades de maíz en parcelas de 20 m² formadas por cinco surcos, tomándose una muestra de 10 plantas por tratamiento. Entre parcelas se dejó 2m para posibilitar las observaciones.

El diseño metodológico de la investigación se estructuró en fases que dieron salida cronológicamente y de manera sistémica a los objetivos específicos del estudio, empleándose los métodos de investigación siguiente:

La observación: Se realizó de forma directa con la utilización de la cinta métrica y el pie de rey, realizando estas mediciones a los 40 días posteriores a la siembra. Después de la cosecha se realizaron los pesajes, mediante la utilización de una balanza analítica; el rendimiento se estimó al finalizar su ciclo vegetativo a partir del peso seco de los granos por parcelas.

La medición: Se midieron los indicadores del crecimiento y productividad de las variedades. Las atenciones culturales se realizaron según recomienda el instructivo técnico para el cultivo del maíz (Cuba. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2017).

La experimentación: Los datos experimentales de todos los caracteres evaluados durante la fase del desarrollo vegetativo en campo y en el momento de la cosecha, se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) para ver si existe variabilidad entre las variedades ensayadas y evaluar esa variación, es decir, determinar si hay

diferencias significativas entre una variedad y otra. Se realizó una prueba de Duncan para conocer la significación de estas diferencias, en caso de que existan.

Estos índices dan a conocer la fiabilidad de los ensayos, y se podrá hacer una valoración sobre ellos mucho más ajustada, sobre esas diferencias entre unas y otras variedades. Mediante el mismo se estudió y cuantificó el valor de la variabilidad genética de todos y cada uno de los caracteres y su significación estadística expresada a los niveles del 0.05.

RESULTADOS

La altura de la planta es un parámetro importante en el indicativo de la velocidad de su crecimiento, está determinado por la elongación del tallo al acumular en su interior los nutrientes producidos durante la fotosíntesis, los que a su vez son transferidos a la mazorca durante el llenado del grano. Esta variable está influenciada por condiciones ambientales como: temperatura, humedad y calidad de luz.

En la *Tabla 1* se muestran los valores promedio de altura de planta para las variedades evaluadas. Se observaron diferencias significativas entre la variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH), que alcanzó una media de 266.90 cm, y la variedad Canilla, que presentó la menor altura con 246.00 cm.

Tratamientos		Medias (cm)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	266. 90 a
2	Variedad Canilla	246.00 b
Error estándar (ES)		10.46

Tabla 1. Altura de la planta (cm)

Letras iguales para $p = 0.05$ no difieren estadísticamente

Estos resultados coinciden con lo reportado por Arellano et al. (2010) quienes señalan rangos de altura entre 240 cm y 280 cm para diversas variedades e híbridos de maíz durante el período seco, y de hasta 300 cm en condiciones de lluvia.

Por su parte, Cubas, Córdova & Jara (2009) refieren que las plantas de maíz pueden alcanzar alturas de entre 2.00 y 3.00 m, a excepción de algunas variedades precoces que apenas llegan a los 90 cm.

Las variedades evaluadas, a los 40 días, aún no habían completado su desarrollo vegetativo, pero ya mostraban alturas considerables, lo que se atribuye a las condiciones ambientales favorables durante el ensayo. Este carácter tiene alta importancia agronómica y económica, ya que la susceptibilidad al vuelco o tronchado depende en gran medida de la altura de inserción de la mazorca en el tallo (Caviedes et al., 2020).

Número de hojas (NHO)

El número de hojas es una característica morfofisiológica clave en el maíz, ya que está estrechamente vinculada con la capacidad fotosintética, la arquitectura de la planta y el desarrollo reproductivo. Según Heredia (1987), el maíz puede desarrollar entre 8 y 48 hojas, aunque el promedio oscila entre 12 y 18 hojas, dependiendo de la variedad. Este número suele mantenerse relativamente constante dentro de un cultivar determinado y está influenciado por la genética, el ambiente y el manejo agronómico.

En la *Tabla 2* se muestran los promedios del número de hojas activas al momento de la cosecha. Ambas variedades evaluadas presentaron un promedio de 18 hojas, sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), lo que sugiere que este carácter no es un criterio discriminante entre los genotipos Tayuyo Gigante Holguinero (TGH) y Canilla.

No.	Tratamientos	Medias cm)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	18 a
2	Variedad Canilla	18 a
Error estándar (ES)		0.0

Tabla 2. Número de hojas (NHO)

Letras iguales para $p = 0.05$ no difieren estadísticamente

No obstante, se evidenció una diferencia cualitativa importante: la variedad TGH presentó un promedio de 7 hojas dañadas por *Spodoptera frugiperda*, mientras que en la variedad Canilla no se observaron daños, lo cual podría estar relacionado con una mayor tolerancia o mecanismos de defensa inducidos de esta última. Estos resultados son relevantes, ya que la integridad foliar incide directamente sobre la eficiencia fotosintética y, por ende, sobre el llenado del grano. Una planta con mayor número de hojas sanas puede sostener mejor la producción de biomasa y mantener su rendimiento, especialmente en condiciones de estrés biótico. La resistencia a plagas como *S. frugiperda* representa un atributo deseable para reducir pérdidas y minimizar el uso de agroquímicos (Rodríguez et al., 2018).

Diámetro del tallo en cm

El diámetro del tallo es un indicador de la robustez estructural de la planta, y desempeña un papel esencial en su capacidad para soportar el peso de la mazorca, resistir el vuelco por acción del viento y facilitar el transporte de agua y nutrientes. El grosor del tallo está determinado tanto por la genética de la variedad como por las condiciones edafoclimáticas y el manejo agronómico (Vásquez y Ruiz, 2010). Los resultados presentados en la *Tabla 3* indican diferencias estadísticamente significativas entre las dos variedades evaluadas ($p < 0.05$). La variedad TGH exhibió un diámetro promedio de 3.40 cm, significativamente superior al registrado por la variedad Canilla (2.51 cm). Esta diferencia sugiere que la TGH posee una mayor fortaleza estructural, lo cual podría representar una ventaja en condiciones de alta carga de mazorca o frente a vientos intensos.

No.	Tratamientos	Media (cm)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	3.40 a
2	Variedad Canilla	2.51 b
Error estándar (ES)		0.445

Tabla 3. Diámetro del tallo (cm)

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Peso de la mazorca en g (PMZ)

El peso de la mazorca constituye uno de los principales componentes del rendimiento, ya que está directamente relacionado con la cantidad de grano producido por unidad de superficie. Este parámetro se ve influido por la longitud, el diámetro de la mazorca, el número de hileras y de granos por hilera, así como por la eficiencia en el llenado de grano.

En la *Tabla 4* se observan diferencias altamente significativas ($p < 0.05$) entre ambas variedades. La variedad Canilla alcanzó un promedio de 521 g por mazorca, mientras que TGH apenas logró 240 g. Esta diferencia se torna particularmente llamativa considerando que TGH se caracteriza por su gran tamaño morfológico. La baja masa de mazorca en TGH podría explicarse por un llenado deficiente del grano, posiblemente influenciado por un manejo subóptimo del suelo, baja disponibilidad de nutrientes o estrés por plagas, como lo sugiere el daño foliar observado.

Por el contrario, la variedad Canilla demostró una alta eficiencia en la conversión de biomasa a producto cosechable, lo que indica una mejor adaptación a suelos menos fértiles y a condiciones climáticas adversas. Según investigaciones a través de ensayos (Becerra-Fonseca et al., 2024) señalan que los suelos pardos con carbonatos y ferralíticos rojos favorecen particularmente el desarrollo y la productividad de la variedad TGH, debido a su buena aireación, capacidad de retención de humedad y disponibilidad de nutrientes.

No.	Tratamientos	Media (g)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	240 b
2	Variedad Canilla	521 a
Error estándar (ES)		0.0

Tabla 4. Peso de la mazorca (g)

Letras iguales para $p = 0.05$ no difieren estadísticamente

Estos resultados resaltan la importancia de considerar no solo el tamaño aparente de las plantas, sino la eficiencia real en el llenado de mazorcas como criterio de selección para cultivares con alto rendimiento.

Longitud de la mazorca en cm

La longitud de la mazorca es un componente determinante del rendimiento, ya que incide directamente en la cantidad de hileras y, por ende, en el número de granos por mazorca. Este carácter depende tanto de factores genéticos como ambientales, especialmente las condiciones del suelo y la disponibilidad de nutrientes (Cadet-Díaz & Guerrero-Escobar, 2018).

En la *Tabla 5* se presentan los resultados obtenidos, donde no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades evaluadas. La variedad Canilla alcanzó una longitud promedio de 17.6 cm, mientras que la variedad TGH obtuvo 17.2 cm.

No. Tratamientos		Media (cm)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	17.2 a
2	Variedad Canilla	17.6 a
Error estándar (ES)		0.20

Tabla 5. Longitud de la mazorca (cm)

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Estos resultados coinciden con lo reportado por (Santiesteban, 2019), quien refiere longitudes entre 12 y 18 cm para variedades cultivadas bajo condiciones similares. Asimismo, Arellano et al. (2010) mencionan que la variedad Canilla puede alcanzar hasta 19 cm, lo que indica su buen comportamiento morfológico. La semejanza en este carácter entre ambas variedades sugiere un potencial genético compartido para el desarrollo del eje reproductivo bajo condiciones óptimas.

Rendimiento en t. ha⁻¹ (RH)

El rendimiento es el resultado integrador de todas las variables agronómicas evaluadas, y refleja la interacción entre el potencial genético de la variedad y las condiciones ambientales. Es, por tanto, el criterio final para determinar la productividad de un cultivo.

En la *Tabla 6* se aprecia una diferencia significativa en los rendimientos entre las dos variedades evaluadas. La variedad Canilla alcanzó una media de 5.3 t·ha⁻¹, superando a la variedad TGH, que obtuvo un promedio de 4.1 t·ha⁻¹.

Estos valores se encuentran dentro de los rangos reportados por (Khalily et al., 2017), quienes señalan que los rendimientos en países en desarrollo oscilan entre 2.4 y 6.7 t·ha⁻¹. Los resultados del presente ensayo reflejan el buen comportamiento productivo de la variedad Canilla, atribuible a su eficiencia en el llenado del grano, su resistencia a plagas y su mejor adaptación al entorno.

No.	Tratamientos	Media (t·ha ⁻¹)
1	Variedad Tayuyo Gigante Holguinero (TGH)	4.1
2	Variedad Canilla	5.3
Error estándar (ES)		0.60

Tabla 6. Rendimiento (t·ha⁻¹)

Letras iguales para p=5% no difieren estadísticamente

El rendimiento de grano es el máximo exponente de la productividad del maíz, y al incremento de su valor va dirigida siempre toda la estrategia de la mejora del cultivo.

CONCLUSIONES

Las variedades evaluadas no presentan diferencias significativas en cuanto a la longitud y el diámetro de la mazorca; ambos cultivares muestran características morfológicas similares, lo que indica una respuesta equivalente en condiciones edafoclimáticas homogéneas. No se detectan diferencias estadísticas en el número de hileras entre las variedades. Esto sugiere que dicho carácter tiene una fuerte determinación genética y menor sensibilidad a las condiciones del entorno en las variedades evaluadas. La variedad Canilla superó significativamente a TGH en el número de granos por mazorca, lo que puede asociarse a una mejor fecundación y resistencia a plagas, favoreciendo la efectividad del llenado de grano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cultivos tropicales*, 30(2), 00-00.
- Aranguren, M. B., Perearnau, M. R. A., Agüero, C., Argüello, J. A., & Cuatrin, A. L. (2023). Análisis de la calidad de semillas en híbridos de maíz. Identificación de un método de vigor más rápido y comparable al tradicional cold test. *Nexo agropecuario*, 11(1), 36-42.
- Arce-Romero, A. R., Monterroso-Rivas, A. I., Gómez-Díaz, J. D., & Palacios-Mendoza, M. A. (2018). Potential yields of maize and barley with climate change scenarios and adaptive actions in two sites in Mexico. In *Advances in Information and Communication Technologies for Adapting Agriculture to Climate Change: Proceedings of the International Conference of ICT for Adapting Agriculture to Climate Change (AACC'17), November 22-24, 2017, Popayán, Colombia* (pp. 197-208). Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70187-5_15

- Arellano Vázquez, J. L., Gámez Vázquez, A. J., & Ávila Perches, M. A. (2010). Potencial agronómico de variedades criollas de maíz Cacahuacintle en el Valle de Toluca. *Revista fitotecnica mexicana*, 33(SPE4), 37-41. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802010000500009&script=sci_arttext
- Becerra-Fonseca, E. J., Valdivieso-Hernández, D., Chivas-Guevara, O., & Casanovas-Cosío, E. (2024). Calidad de Zea mays L. en el Laboratorio Provincial de Ensayos de Semillas Cienfuegos, Cuba. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 4(3), 5-17. <https://revista.excedinter.com/index.php/rtest/article/view/126>
- Botero Gaviria, J. P., & Nonato Acevedo, E. M. (2024). Determinantes de la importación global de cereales. https://redcol.minciencias.gov.co/Record/UNBOSQUE2_815e16d0598a29f14a528282f957f80e/Details
- Cadet-Díaz, S., & Guerrero-Escobar, S. (2018). Factores que determinan los rendimientos de la producción de maíz en México: evidencia del censo agropecuario 2007. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(3), 311-337. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722018000300311&script=sci_arttext
- Cantarero Herrera, R. J., & Martínez Torrez, O. A. (2002). *Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (Zea mays L.) Variedad NB-6* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1853>
- Caviedes, M., Carvajal-Larenas, F. E., & Zambrano, J. L. (2020). Tecnologías para el cultivo de maíz (Zea mays. L) en el Ecuador. *ACI Avances En Ciencias e Ingenierías*, (1). <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/download/2588/3111?inline=1>

- Chávez, J. P., & Olguín, R. F. (2019). *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca*. Tax Editores Unidos. <https://leyesyrevistascoyote.com/wp-content/uploads/2020/06/AGRICULTURA-GANADERIA-SILVICULTURA-Y-PESCA.pdf>
- Cubas Pérez, W. A., Córdova Díaz, C., & Jara Calvo, T. W. (2009). Manejo agronómico del cultivo de maíz amarillo duro en selva baja. <http://repositorio.inia.gob.pe/bitstreams/35258d82-2084-4ba7-afea-6378ef7c1f3f/download>
- Damián-Huato, M. A., Cruz-Leon, A., Ramirez-Valverde, B., Romero-Arenas, O., Moreno-Limón, S., & Reyes-Muro, L. (2013). Maíz, alimentación y productividad: modelo tecnológico para productores de temporal de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 10(2), 157-176. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s1870-54722013000200002&script=sci_arttext
- FAO. (2022). Nota Informativa de la FAO Sobre la Oferta y la Demanda de Cereales.
- Moreno, L. L. V. (2007). Desarrollo del manejo agroecológico de plagas en los sistemas agrarios de Cuba. *Fitosanidad*, 11(3), 29-39. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209116023005.pdf>
- Pierre, F., Rodriguez, I. Y., Colbert, R. W., & Rosas, J. C. (2023). Comportamiento agronómico de variedades criollas y mejoradas de maíz en un suelo de baja fertilidad. *Ceiba*, 56(1), 16-30. <https://camjol.info/index.php/CEIBA/article/view/16352>
- Ponce-Molina, L., Garófalo, J., Velásquez, J., Noroña, P., & Jiménez, C. (2023). Manual para la producción sostenible de trigo en la Sierra ecuatoriana. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6016>

Rodríguez, H. A., Mendoza, M. L.; Castillo, R. A. (2018). Resistencia de genotipos de maíz a *Spodoptera frugiperda* en condiciones de campo. Revista Colombiana de Entomología, 44(2), 180–187.

Socorro, L.; Martín, J. (1998). Desempeño agronómico de variedades criollas de maíz bajo condiciones de secano. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Terry Alfonso, E., González Espinosa, Y., & Martínez Rodríguez, Y. (2023). Prácticas agroecológicas para incrementar la productividad en fincas agrícolas de Cuba. *Investigación Agraria*, 25(1), 32-38.
https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2305-06832023000100032

Vásquez, M.; Ruiz, D. (2010). *Factores que influyen en la arquitectura del tallo de maíz*. Revista Agrícola de la Sierra Central, 12(3), 41–48.