



Received: Mar 22, 2025 / Accepted: Apr 26, 2025

Artículo Científico

## Evaluación agronómica de tres genotipos de maíz amarillo en condiciones de agricultura familiar

### Agronomic assessment of three genotypes of yellow maize under family farming conditions

Dionicio Belisario Luis Olivas<sup>1,\*</sup> , Brighth Ingrid Garay Moreno<sup>1</sup> , Marco Tulio Sánchez Calle<sup>1</sup> , Elaine Cristina Gomes da Silva<sup>2</sup> 



<https://doi.org/10.51431/par.v7i1.1018>

#### Resumen

**Objetivo:** Evaluar agronómicamente tres genotipos de maíz amarillo en condiciones de agricultura familiar. **Metodología:** Se implementó el diseño en bloques completos al azar con tres tratamientos y cuatro bloques. Los tratamientos estuvieron constituidos por los tres genotipos (ARG 8700 T-híbrido simple, DRACO 212 - híbrido triple y Marginal 28T - variedad). Las variables evaluadas fueron altura de planta, altura de inserción de primera mazorca, área foliar, número de hileras, granos por hilera, peso de mazorca, peso de granos y rendimiento. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza por la prueba F, previa evaluación de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Se utilizó el software estadístico SISVAR 5.6. **Resultados:** Para altura de planta, altura de inserción de primera mazorca, área foliar, los mayores valores fueron obtenidos por la variedad Marginal 28T, siendo superior significativamente a los otros genotipos. Para los componentes productivos y rendimiento, destacaron los híbridos simples (ARGT 8700 T) y triple (DRACO 212), superando significativamente a la variedad (Marginal 28T). **Conclusión:** La evaluación agronómica de tres genotipos de maíz amarillo bajo condiciones de agricultura familiar reveló diferencias morfológicas y productivas estadísticamente significativas, atribuibles al componente genético de los materiales evaluados. Los genotipos que destacaron en rendimiento fueron el híbrido triple (DRACO 212) y el híbrido simple (ARGT 8700 T). Sin embargo, la conservación y mejora de variedades tradicionales sigue siendo estratégica para garantizar la sostenibilidad, resiliencia y autonomía genética en estos sistemas productivos.

**Palabras clave:** rendimiento, híbrido, variedad, polinización libre.

#### Abstract

**Objective:** To agronomically evaluate three yellow corn genotypes under family farming conditions. **Methodology:** A randomized complete block design was implemented with three treatments and four blocks. Treatments consisted of three genotypes (ARG 8700 T - single hybrid, DRACO 212 - triple hybrid, and Marginal 28T - variety). The variables evaluated were plant height, first ear insertion height, leaf area, number of rows, kernels per row, ear weight, kernel weight, and yield. The data obtained were subjected to analysis of variance using the F test, after assessing normality and homogeneity of variance. Tukey's test at 5% was applied to compare means. SISVAR 5.6 statistical software was used. **Results:** For plant height, first ear insertion height, and leaf area, the highest values were obtained by the Marginal 28T variety, significantly superior to the other genotypes. For productive components and yield, the single (ARGT 8700 T) and triple (DRACO 212) hybrids stood out, significantly outperforming the Marginal 28T variety. **Conclusion:** The agronomic evaluation of yellow corn genotypes under family farming conditions revealed statistically significant morphological and productive differences, attributable to the genetic makeup of the materials evaluated. The genotypes that stood out in yield were the triple hybrid (DRACO 212) and the single hybrid (ARGT 8700 T). However, the conservation and improvement of traditional varieties remains strategic to ensure sustainability, resilience, and genetic autonomy in these production systems.

**Keywords:** yield, hybrid, variety, open pollination

<sup>1</sup>Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú, [brighthingritgaraymoreno@gmail.com](mailto:brighthingritgaraymoreno@gmail.com), [msanchezc@unjfsc.edu.pe](mailto:msanchezc@unjfsc.edu.pe)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, Brasil, [elaine.g.silva@ufes.br](mailto:elaine.g.silva@ufes.br)  
[dluis@unjfsc.edu.pe](mailto:dluis@unjfsc.edu.pe)

## Introducción

El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) es uno de los pilares de la seguridad alimentaria y del desarrollo agrícola en América Latina, destacando por su diversidad genética, adaptabilidad ecológica y relevancia socioeconómica (Martínez et al., 2019). En países como Perú, el maíz no solo representa un alimento básico, sino también una fuente crucial de ingresos para pequeños y medianos productores (Barandiarán, 2020). En este contexto, la identificación y evaluación agronómica de genotipos superiores constituye una estrategia esencial para aumentar la productividad y sostenibilidad del cultivo, especialmente bajo condiciones de agricultura familiar.

Los genotipos de maíz, incluyendo híbridos simples, híbridos triples y variedades de polinización libre, presentan diferencias significativas en rendimiento, estabilidad fenotípica, tolerancia a estrés abiótico y calidad nutricional. Investigaciones recientes han destacado la importancia de evaluar el comportamiento de estos materiales genéticos en ambientes específicos para determinar su adaptabilidad y potencial productivo (Silva et al., 2014; Ochoa et al., 2019; León et al., 2018).

El uso de híbridos simples se ha consolidado como una de las estrategias más eficaces para incrementar el rendimiento, gracias a la expresión de la heterosis. Por ejemplo, el híbrido DK-7088 mostró un rendimiento promedio de 14,44 t ha<sup>-1</sup>, con mayor número de hileras y granos por hilera, superior a otros genotipos evaluados en el Perú (Fabián et al., 2020). Por otro lado, los híbridos triples han sido propuestos como una alternativa viable para condiciones de mayor estrés ambiental debido a su mayor estabilidad genética y adaptabilidad (Rodríguez et al., 2016). Las variedades, si bien presentan menor rendimiento que los híbridos, ofrecen ventajas en cuanto a costo de semilla y conservación de biodiversidad (Reynoso, 2015).

Evaluaciones agronómicas realizadas en diferentes regiones de Latinoamérica han revelado que la interacción genotipo × ambiente es un factor determinante en la expresión fenotípica del maíz, especialmente en zonas con microclimas particulares (Linares et al., 2019; Corona et al., 2017; Rezaeieh & Eivazi, 2012). En estudios realizados en México y Venezuela, se

ha observado una respuesta diferencial en variables clave como altura de planta, días a floración, prolificidad y rendimiento, dependiendo del genotipo y el ambiente (Bastola et al., 2021; Martínez et al., 2017).

En este contexto, la evaluación de diferentes genotipos, como híbrido simple, híbrido triple y variedades, se vuelve fundamental para identificar aquellos con mayor adaptación, productividad y resiliencia agroecológica.

## Metodología

La investigación se realizó en la localidad de Ruquia, ubicada en la parte baja del valle de Huaura, perteneciente al distrito de Huaura, provincia de Huaura, región de Lima provincias, Perú, con coordenadas de 11°02'56" LS y 77°37'03" LO, a 62 m s.n.m., durante los meses de setiembre del 2022 a febrero del 2023.

La temperatura del ambiente se muestra en la Figura 1. Se aprecia que tanto en la temperatura máxima como la mínima se incrementaron durante el período de la investigación. En setiembre del 2022 la temperatura máxima fue de 19,42 °C y la mínima de 13,62 °C; en tanto que, en febrero del 2023, la máxima fue de 28,97 °C y la mínima de 20,62 °C.

Figura 1

Temperatura máxima y mínima del aire. Estación Meteorológica Alcantarilla-Huaura



Con respecto a las características del suelo, este correspondió a uno de textura arenoso, ligeramente alcalino, moderadamente salino, bajo en materia orgánica y nitrógeno, nivel medio para fósforo y potasio, y normal para carbonatos (Tabla 1).

**Tabla 1***Características del suelo utilizado en la investigación*

Textura	CE (mS/m)	pH	MO (%)	N (%)	P (mg kg <sup>-1</sup> )	K (mg kg <sup>-1</sup> )	CaCO <sub>3</sub> (%)
Arenoso	2,49	7,91	1,09	0,05	10,00	131	0,44

Fuente: Laboratorio del Instituto Nacional de Innovación Agraria

Se implementó el diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA) con tres tratamientos y cuatro bloques. Los tratamientos estuvieron constituidos por tres genotipos de maíz amarillo: ARG 8700 T (híbrido simple), DRACO 212 (híbrido triple) y Marginal 28T (variedad).

La siembra se realizó en la segunda semana del mes de setiembre del 2022. La distancia entre surcos fue de 0,75 m y entre golpes, de 0,35 m. Se colocaron 4 semillas por golpe. A los 14 días después de la siembra se procedió al desahije, dejando entre 2 y 3 plantas por golpe, de manera intercalada. Inmediatamente se procedió a realizar el primer abonamiento aplicándose por cada hectárea 100 kg de urea (46% N), 300 kg de fosfato diamónico (18% N - 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 166 kg de cloruro de potasio (60% K<sub>2</sub>O). A los 40 días después de la siembra, cuando la planta ya hubo alcanzado la altura aproximada de 50 cm, se procedió a realizar el segundo abonamiento, aplicándose por cada hectárea 200 kg de urea. Con respecto al manejo del cultivo, todas las actividades posteriores siguieron el manejo comercial del cultivo practicado para la zona.

### *Evaluación de características*

En la segunda semana del mes de febrero del 2023, se procedió a realizar las evaluaciones. Para ello, en cada unidad experimental se eligieron al azar 10 plantas de los dos surcos centrales. En ellas se midieron altura de planta, altura de inserción de primera mazorca y área foliar en la hoja insertada en la mazorca. Para la determinación del área foliar de la hoja insertada en la mazorca principal se utilizó la fórmula propuesta por Castellanos et al. (2017): largo de la hoja(cm) x ancho de la hoja (cm) x 0,75 (coeficiente de corrección para maíz), y el resultado se expresó en cm<sup>2</sup>. Posteriormente, se extrajeron 10 mazorcas, y se evaluaron: número de hileras, granos por hilera, peso de mazorca, peso de granos. Para estimar el rendimiento se procedió a cosechar las mazorcas de los dos surcos centrales, eliminando los bordes, y se aplicó la fórmula propuesta por Chura y Tejada

(2014):

$$Rdto = Pc * 0,971 * \%D * Fh * Ff * 10/A$$

Donde:

Rdto : Rendimiento (t ha<sup>-1</sup>)

Pc : Peso total cosechado en la parcela

0,971 : Factor de contorno

%D : Porcentaje de desgrane

A : Área de la parcela (m<sup>2</sup>)

Fh : Factor de corrección por humedad

$$Fh = (100 - \%humedad) / (100 - 14)$$

Ff: Factor de corrección por fallas

$$Ff = (H - 0,30 * F) / (H - F)$$

Donde:

H: Número de golpes por parcela

F: Número de fallas

### *Análisis estadístico*

Los datos recopilados fueron sometidos al análisis de varianza ( $p < 0,05$ ), previas pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas, y, cuando fueron identificados diferencias significativas, las medias fueron comparadas con la prueba estadística de Tukey al 5%. Los análisis se realizaron con la ayuda del software estadístico SISVAR versión 5.6.

### **Resultados y discusión**

La Tabla 2 muestra las diferencias morfológicas entre los tres genotipos de maíz amarillo evaluados bajo condiciones de agricultura familiar. Las variables analizadas fueron: altura de planta (AP), altura de inserción de la mazorca (AIM) y área foliar (AF). Los resultados revelan diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) para AP y AIM, y significativas ( $p < 0,05$ ) para AF, lo cual confirma la influencia del genotipo sobre estos atributos morfoestructurales.

En relación con la altura de planta, se

observó que la variedad Marginal 28T presentó el mayor valor (2,28 m), seguida del híbrido simple ARGT 8700 T (2,12 m) y del híbrido triple DRACO 212 (1,85 m), con diferencias significativas entre todos los tratamientos ( $p < 0,01$ ). Este patrón coincide con lo reportado por Caviedes et al. (2022), quienes destacan que las variedades locales suelen presentar mayor altura debido a procesos de selección orientados a la rusticidad más que a la compactación de la arquitectura vegetativa. Por el contrario, los híbridos modernos, en especial los triples, tienden a tener una altura reducida como estrategia de mitigación frente al acame y para facilitar la mecanización de las labores agrícolas (Schnable & Springer, 2013).

La altura de inserción de la mazorca también mostró una tendencia decreciente desde la variedad (1,28 m) hacia los híbridos, siendo menor en DRACO 212 (1,00 m). Esta diferencia, significativa al 1% de probabilidad, es relevante desde el punto de vista agronómico, ya que una menor altura de inserción está asociada a una mayor estabilidad estructural de la planta y a una mejor distribución del peso, reduciendo el riesgo de volcamiento (Rasheed et al., 2017). Además, una inserción baja favorece la recolección mecanizada, un aspecto relevante incluso en sistemas de agricultura familiar en transición hacia tecnologías intermedias (Caviedes et al., 2022; Azrai et al., 2023).

Respecto al área foliar, el genotipo Marginal 28T presentó la mayor superficie (696,25 cm<sup>2</sup>), mientras que el híbrido triple registró la menor (577,64 cm<sup>2</sup>), con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Este resultado indica que la variedad dispone de una mayor capacidad fotosintética potencial, lo cual puede ser una ventaja en condiciones de baja densidad de siembra y manejo extensivo, típicos de la agricultura familiar (Guamán et al., 2020). No obstante, un mayor desarrollo foliar también puede representar una mayor demanda hídrica y una susceptibilidad aumentada al estrés abiótico, especialmente en ambientes con limitación hídrica (Caviedes et al., 2022). En contraste, híbridos como DRACO 212 priorizan una arquitectura más eficiente y compacta, reduciendo la transpiración sin comprometer el rendimiento, lo cual ha sido documentado en estudios realizados bajo condiciones de estrés (Azrai et al., 2023).

Los coeficientes de variación (CV)

registrados para las tres variables fueron bajos ( $< 6,5\%$ ), lo cual indica buena uniformidad en las mediciones y alta confiabilidad estadística de los resultados obtenidos. Además, las diferencias significativas detectadas mediante la prueba de Tukey respaldan la existencia de una variabilidad genética real entre los genotipos evaluados.

En conjunto, estos resultados destacan que las características morfológicas están fuertemente determinadas por el material genético y sugieren que el híbrido triple, pese a su menor desarrollo vegetativo, presenta ventajas estructurales y funcionales que lo hacen competitivo bajo condiciones controladas (Bastola et al., 2021). Sin embargo, las variedades tradicionales como Marginal 28T continúan mostrando atributos morfológicos adaptativos valiosos para la resiliencia en agroecosistemas familiares, especialmente en regiones con menor tecnificación.

**Tabla 2**

*Características morfológicas de tres genotipos de maíz amarillo*

Genotipo	Altura de planta (m)	Altura de inserción de mazorca (m)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )
Marginal 28T (variedad)	2,28 a	1,28 a	696,25 a
ARGT 8700 T (híbrido simple)	2,12 b	1,13 b	640,49 ab
DRACO 212 (híbrido triple)	1,85 c	1,00 b	577,64 b
CM	0,19 **	0,08 **	14085,09 *
Promedio	2,08	1,13	638,12
CV (%)	4,25	4,31	6,26

CM: cuadrados medios para los tratamientos en evaluación

\*: significativo al 95% de confianza

\*\*: significativo al 99% de confianza

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) según la prueba de Tukey al 5%

En la Tabla 3 se presentan los resultados correspondientes a las características productivas y de rendimiento de tres genotipos de maíz amarillo evaluados bajo condiciones de agricultura familiar. Se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$  y  $p < 0,01$ ) entre los genotipos para la mayoría de las variables evaluadas, lo que indica un efecto genético determinante en la expresión de estos caracteres agronómicos.

El número de hileras de granos mostró diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ),

destacando el híbrido triple DRACO 212 con un promedio de 16,10 hileras por mazorca, seguido del híbrido simple ARG 8700 T (15,70) y de la variedad Marginal 28T (13,35). Estos resultados concuerdan con los reportes de Caviedes et al. (2022) y Guamán et al. (2020), quienes señalaron que los híbridos presentan una mayor capacidad para formar hileras debido a una mejor arquitectura del eje de la mazorca, resultado del aprovechamiento del vigor híbrido.

En cuanto al número de granos por hilera, no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), lo cual sugiere una menor sensibilidad de este carácter al efecto genotípico bajo las condiciones ambientales evaluadas. Sin embargo, numéricamente, el híbrido simple presentó el mayor valor (56,00), mientras que el híbrido triple registró el menor (48,20). Estos valores se encuentran dentro del rango reportado por Medina et al. (2021) en maíces de la región andina.

El peso de mazorca y el peso de granos mostraron diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), siendo el híbrido triple DRACO 212 el que obtuvo los mayores valores (164,89 g y 143,38 g, respectivamente), superando al híbrido simple y a la variedad. Este comportamiento confirma lo señalado por Rasheed et al. (2017), quienes indicaron que los híbridos triples poseen mayor capacidad de almacenamiento de fotoasimilados en el grano debido a una mayor eficiencia fisiológica y mejor aprovechamiento del área foliar activa.

En relación al rendimiento de grano, también se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ), siendo nuevamente el híbrido triple DRACO 212 el más productivo con 11,95 t ha<sup>-1</sup>, seguido del híbrido simple ARG 8700 T (11,26 t ha<sup>-1</sup>) y finalmente la variedad Marginal 28T (8,63 t ha<sup>-1</sup>). Estos resultados coinciden con estudios previos realizados en ambientes similares, donde los híbridos superaron significativamente a las variedades locales en rendimiento, debido a una mayor eficiencia en el uso de recursos (Caviedes et al., 2022; Schnable & Springer, 2013; Azrai et al., 2023).

Cabe destacar que, a pesar de su menor rendimiento, la variedad Marginal 28T mostró una producción aceptable, lo que sugiere que estos materiales aún conservan valor agronómico en contextos de baja inversión y manejo tradicional. Tal como lo indican Barandiarán (2020), las variedades locales ofrecen ventajas como la adaptabilidad a condiciones adversas, la resistencia a plagas y la posibilidad de producir semilla de forma autogestionada por el agricultor.

Estos resultados respaldan la utilización de híbridos, particularmente del tipo triple, en estrategias de fortalecimiento de la agricultura familiar, siempre que se disponga de asesoramiento técnico adecuado y acceso a semilla certificada. No obstante, las variedades tradicionales siguen representando una alternativa viable en sistemas donde la autosuficiencia y la estabilidad genética del material son prioritarios.

**Tabla 3**

*Características productivas y de rendimiento en tres genotipos de maíz amarillo*

Genotipo	Número de hileras de granos	Granos por hilera	Peso de mazorca (g)	Peso de granos (g)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )
Marginal 28 T (variedad)	13,35 b	55,20 a	134,84 b	112,15 b	8,63 b
ARG 8700 T (híbrido simple)	15,70 a	56,00 a	155,64 a	135,29 a	11,26 a
DRACO 212 (híbrido triple)	16,10 a	48,20 b	164,89 a	143,38 a	11,95 a
CM	8,83 **	73,65 *	947,73 **	1050,45 **	12,33 *
Promedio	15,05	53,13	151,79	130,27	10,61
CV (%)	4,47	7,5	4,23	4,63	11,04

CM: cuadrados medios para los tratamientos

\*: significativo al 5% de probabilidad

\*\*: significativo al 1% de probabilidad

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) según la prueba de Tukey al 5%

*Peruvian Agricultural Research 7(1), 69-75, 2025*

## Conclusión

La variedad Marginal 28T presentó mayor altura de planta, inserción de mazorca y área foliar, lo que evidencia su arquitectura vigorosa y adaptabilidad a condiciones de manejo tradicional; sin embargo, esta mayor biomasa vegetativa no se tradujo en un rendimiento superior. Por el contrario, el híbrido triple DRACO 212, a pesar de presentar menor desarrollo vegetativo, destacó por una inserción de mazorca más baja y una arquitectura más compacta, características favorables para la estabilidad de la planta y la eficiencia en el uso de recursos. En términos productivos, tanto el híbrido triple (DRACO 212) como el híbrido simple (ARGT 8700 T) mostraron mejor desempeño que la variedad Marginal 28T. Estos resultados confirman la superioridad de los híbridos modernos en cuanto a eficiencia productiva, atribuida al aprovechamiento del vigor híbrido, la mejora en la distribución de fotoasimilados y su adaptación a sistemas con cierto grado de tecnificación. No obstante, la variedad Marginal 28T demostró un rendimiento aceptable (8,63 t ha<sup>-1</sup>) y un perfil morfológico favorable para condiciones de baja inversión, lo que reafirma su vigencia como alternativa productiva en sistemas familiares orientados a la autosuficiencia, especialmente en zonas con recursos limitados o baja disponibilidad de insumos agrícolas.

## Referencias

- Azrai, M., Aqil, M., Efendi, R., Andayani, N. N., Makkulawu, A. T., Iriany, R. N., Suarni, Yasin, M., Suwardi, Zainuddin, B., Salim, Sitaresmi, T., Bahtiar, Paesal, & Suwarno, W. B. (2023). A comparative study on single and multiple trait selections of equatorial-grown maize hybrids. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1-18. <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2023.1185102/full>
- Barandiarán, M. A. (2020). *Manual técnico del cultivo de maíz amarillo duro*. <https://repositorio.inia.gob.pe/items/dae3e96f-ae5e-4857-868e-00fb6b308684>
- Bastola, A., S. Subedi & M. Bastola. 2021. Evaluation of maize genotypes for yield and yield attributes in Chitwan, Nepal. *Sarhad Journal of Agriculture*, 37(3): 735-741. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2021/37.3.735.741>
- Castellanos, M. A., Valdés-Carmenate, R., López-Gómez, A. & Guridi-Izquierdo, F. (2017). Mediciones de índices de verdor relacionadas con área foliar y productividad de híbrido de maíz. *Cultivos Tropicales*, 38 ( 3 ) , 1 1 2 - 1 1 6 . [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362017000300016&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362017000300016&lng=es&tlng=es).
- Caviedes, M., Carbajal, F., & Zambrano, J. (2022). Tecnologías para el cultivo de maíz (*Zea mays*. L) en el Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 14(1), 1-21. <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/download/2588/3111?inline=1>
- Chura, J. & Tejada, J. (2014). Comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro en la localidad de La Molina, Perú. *Idesia (Arica)*, 32(1), 113 - 118 . <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000100014>
- Corona, J., López, C. Romero, S., & Martínez, R. (2017). Caracterización física, contenido de fenoles y capacidad antioxidante de maíces nativos (*Zea mays* L.) del Estado de México. *AIDA*, 113(1), 5 - 19 . <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5883159>
- Fabián, N. H., Luis, D. B., & Tirado, R. H. (2020). Comparativo de rendimiento en híbridos nacionales e internacionales de maíz bajo condiciones del valle de Pativilca, Lima, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 2(2). <https://doi.org/10.51431/par.v2i2.643>
- Guamán, R., Desiderio, X., Villavicencio, A., Ulloa, S., & Romero, E. (2020). Evaluación del desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) utilizando cuatro híbridos. *Siembra*, 7(2), 47-56. <https://doi.org/10.29166/siembra.v7i2.2196>
- León, R., Torres, A., Héctor, E., Fosado, O., Véliz, F., & Pin, W. (2018). Comportamiento productivo del maíz híbrido Agri-104 en diferentes sistemas, densidades de siembra y riego localizado. *Espana Ciencia para el agro*, 8(2), 124-130. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7020079.pdf>

- Linares, O., Rocandio, M., Santacruz, A., López, J., Córdova, L., Parra, S., Leal, A., Maldonado, I., & Sánchez, P. (2019). Caracterización fenotípica y agronómica de maíces (*Zea mays* ssp. *mays* L.) nativos de Sinaloa, México. *Interciencia*, 44(7), 421-428. <https://www.redalyc.org/journal/339/33960285008/html/>
- Martínez, B., Tadeo, M., Benítez, I., Vásquez, G., Espinoza, A., Mejía, J. López, C., & Martínez, F. (2017). Productividad de híbridos no convencionales de maíz de endospermo amarillo para valles altos de México. *Agrociencia*, 51(6), 635-647. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952017000600635](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000600635)
- Martínez, B., Tadeo, M., Espinoza, A., García, J., Silva, H., Aguilar, V., & Miranda, S. (2019). Rendimiento de grano y resistencia a tizón foliar (*Exserohilum turcicum*) de híbridos fértiles y androestériles de maíz. *Agrociencia*, 53(1), 73-88. <https://agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/1752>
- Ochoa, I., Preciado, R., & Bayuelo, J. (2019). Interacción genotipo×ambiente y estabilidad en rendimiento de variedades de maíz en condiciones contrastantes de fósforo. *Agrociencia*, 53(3), 337-353. <https://www.agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/1788>
- Rasheed, A., Hao, Y., Xia, X., Khan, A., Xu, Y., Varshney, R., & He, Z. (2017). Crop Breeding Chips and Genotyping Platforms: Progress, Challenges, and Perspectives. *Molecular Plant*, 10(8), 1047-1064. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2017.06.008>.
- Reynoso, H. (2015). Producción de semillas de una variedad promisorio de maíz (*Zea mays*) en las comunidades de Azero Norte y Zapallar del Municipio de Monteagudo. *Agro - Ecológica*, 2(1), 89-97. <https://revistas.usfx.bo/index.php/rae/article/view/95>
- Rezaeieh, K., & Eivazi, A. (2012). Evaluation of morphological characteristics in five Persian maize (*Zea mays* L.) genotypes under drought stress. *UDO agrícola*, 12(2), <http://saber.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/view/3051>
- Rodríguez, J. E., Sahagún, J., Peña, A., Hernández, L., & Escalante, J. L. (2016). Erosión genética de los híbridos trilineales de maíz progenitores de una variedad sintética. *Agrociencia*, 50(8), 1081-1090. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952016000801081](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000801081)
- Schnable, P. S., & Springer, N. M. (2013). Progress Toward Understanding Heterosis in Crop Plants. *Annual Review of Plant Biology*, 64, 71-88. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042110-103827>
- Silva, R., Pérez, A., Medina, S., Vilorio, J., García, P., Duarte, A., Tablante, J., & Pacheco, T. (2014). Estabilidad fenotípica de híbridos de maíz en Venezuela utilizando el índice de superioridad y la regresión lineal bisegmentada. *Agronomía Tropical*, 64(1-2), 107-120. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2014000100011](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2014000100011)