



Año 25 No. 3
Número especial, 2020

Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES



Calidad del cultivo de maíz en la provincia de Santa Elena: Rendimiento, sanidad y condiciones agroclimáticas

Vera Avilés, Daniel¹
Comte Saltos, Emilio²
Guamán Jiménez, Ricardo³
Mora Espinoza, Javier⁴

Resumen

El objetivo de la presente investigación es estudiar calidad del cultivo de maíz en la provincia de Santa Elena, mediante el rendimiento, sanidad y condiciones agroclimática. La metodología utilizada estuvo referida a la construcción de una malla bibliográfica sobre la base de los trabajos teóricos y empíricos consultados. Se empleó el paradigma empírico analítico y el método experimental. La investigación se realizó en dos épocas de siembra, se utilizó el diseño de bloques completos al azar, con 10 tratamientos, tres repeticiones y análisis combinados. Las variables evaluadas fueron las siguientes: rendimiento, largo de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por mazorca, peso de 100 granos, días a floración femenina y días a floración masculina, altura de planta al inicio de la flor femenina y altura de planta al inicio de la flor masculina. De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que la calidad del cultivo está definida mediante criterios agrícolas desde la caracterización del producto en este caso, los híbridos donde alcanzaron los mayores rendimientos fueron en el primer ensayo. Se concluye que la calidad del cultivo de maíz muestra un rendimiento estrictamente relacionado con la sanidad y las condiciones agroclimáticas.

Palabras clave: calidad; cultivos; híbridos; agrícola; clima; rendimiento.

Recibido: 20.11.19 Aceptado: 20.03.20

¹ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. CP:120509 Quevedo, Ecuador, dvera@uteq.edu.ec, Orcid: 0000-0002-7641-6876.

² Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. CP: 09-01-3493. Guayaquil, Ecuador, E-mail: emilio.comte@cu.ucsg.edu.ec, Orcid: 0000-0003-3370-4023.

³ Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. CP: 09-01-3493. Guayaquil, Ecuador, E-mail: rguamna@cu.ucsg.edu.ec, Orcid: 0000-0002-8816-7379.

⁴ Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. CP: 09-01-3493. Guayaquil, Ecuador, E-mail: jmora@cu.ucsg.edu.ec, Orcid: 0000-0001-5552-9292.

Quality of the cultivation of corn in the province of Santa Elena: Yield, health and agroclimatic conditions

Abstract

The objective of this research is to study the quality of corn cultivation in the province of Santa Elena, through performance, health and agroclimatic conditions. The methodology used was related to the construction of a bibliographic mesh based on the theoretical and empirical works consulted. The empirical analytical paradigm and the experimental method were used. The research was carried out in two planting seasons, the complete random block design was used, with 10 treatments, three repetitions and combined analyzes. The variables evaluated were the following: yield, ear length, number of rows per ear, number of grains per ear, weight of 100 grains, days to female flowering and days to male flowering, plant height at the beginning of the female flower and plant height at the beginning of the male flower. According to the results obtained, it was determined that the quality of the crop is defined by agricultural criteria from the characterization of the product in this case, the hybrids where they achieved the highest yields were in the first trial. It is concluded that the quality of the corn crop shows a performance strictly related to health and agroclimatic conditions.

Key words: quality; crops; hybrids; agricultural; weather; performance.

1. Introducción

La investigación se llevó a cabo durante las épocas seca y lluviosa de 2018 y 2019, respectivamente, en la Granja “Limoncito” de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Se evaluaron los siguientes híbridos de maíz: DAS-3385, SOMMA, DK-7500, ATL-200, COPA, TRUENO, DK-7508, PIONER, AUTENTICA e INIAP H-603. En cada ensayo se utilizó el diseño de bloques completos al azar,

con tres repeticiones. Para analizar estadísticamente las variables evaluadas en los ensayos, se utilizó en cada caso un análisis combinado.

El área de cada parcela estuvo constituida por cuatro surcos de 5 m de largo, separados entre ellos a 0.80 m y entre sitios a 0.20 m. El área útil estuvo representada por los dos surcos centrales. Para la comparación de promedios de tratamientos se utilizó la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidades. Las variables evaluadas

fueron las siguientes: Rendimiento (kg ha⁻¹), número de granos por mazorca, peso de 100 granos (g), longitud de mazorca (cm), número de hileras por mazorca, altura de planta al inicio de la flor femenina (cm), altura de planta al inicio de la flor masculina (cm), días a floración femenina y días a floración masculina. Se realizaron correlaciones entre el rendimiento y las diferentes variables evaluadas.

La calidad del grano del maíz depende de su constitución física, que determinan la textura y dureza, y de su composición química, que define el valor nutricional. La importancia relativa de estas características dependerá del destino de la producción. Los mercados son cada vez más exigentes y se interesan por el contenido de proteína, aminoácidos, almidón, aceites y demás componentes, y paulatinamente se reducen en estos la tolerancia a sustancias contaminantes (INTA, 2006).

2. Calidad del cultivo de maíz

La calidad del cultivo, hace referencia al valor nutritivo del maíz, siendo semejante al sorgo, y un poco menor que el trigo integral, la avena y el arroz. Como todos los cereales, el maíz es rico en carbohidratos y desequilibrado en proteína, vitaminas, y minerales (Chávez, 1972). El maíz, en comparación con otros cereales, es un alimento de alto valor energético y poco tenor de proteína, la misma que al estar principalmente constituidas por zeína, es deficiente en los aminoácidos esenciales lisina y triptófano (Ángeles, 1972; Villegas, 1972).

En el endospermo se localiza del 75 al 85% de la proteína total del grano, pero ésta es de muy baja calidad debido a la alta concentración de la prolamina zeína, fracción de la proteína soluble

en alcohol y de poco contenido de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano. En el embrión de la semilla se localiza del 15 al 25% restante, que es de excelente calidad debido a la alta concentración de albúminas y globulinas, fracciones que son solubles en agua y en soluciones ácidas. Ambas tienen un alto contenido de lisina y triptófano (Poey, 1972). Estas caracterizaciones se convierten en cualidades sobre el valor de este tipo de cultivo.

En el Ecuador, los híbridos que actualmente se siembran han sido evaluados principalmente desde el punto de vista agronómico, y no desde la calidad de su grano. El análisis de calidad llega por lo general a nivel de contenido de proteínas y no al de aminoácidos, lo cual se asocia directamente a las cualidades de la siembra. Por consiguiente, para recomendar variedades e híbridos de maíz es necesario considerar su adaptación a diferentes localidades considerando los parámetros de producción y calidad (Díaz, et al., 2009). En este sentido, la calidad del cultivo pasa por lograr mejorías en las cualidades del producto donde elementos esenciales logran aumentar la demanda así como la producción en razón a las aportaciones de valor que realizan.

2.1. Rendimiento de grano: Un ensayo experimental

En rendimiento obtenido en kilogramos por hectárea (Tabla 1). En el promedio general, los híbridos que sobresalieron fueron los siguientes: COPA, DAS-3385 y AUTENTICA, con 11 059, 10 818 y 10 336 kg ha⁻¹, respectivamente. El material que mostró el menor promedio fue DK-7508 con 8 941 kg ha⁻¹. Al observar el comportamiento de los híbridos estudiados durante los dos ensayos, se determinó que en promedio lo obtenido en el ensayo 1 fue

superior en 1 386 kg ha⁻¹ al rendimiento determinado en el ensayo 2.

Al realizar el análisis de la varianza se determinó que hubo diferencias altamente significativas en ensayos, tratamientos y en la interacción ensayos x tratamientos. De acuerdo a la Prueba de Tukey realizada en tratamientos, se determinaron tres rangos de significancia. El promedio general fue de 9 901 kg ha⁻¹ y el coeficiente de variabilidad de 8.65 %. La respuesta observada en promedio en

cada ensayo se determinó en la primera actividad un incremento de 1 386 kg/ha, con relación a lo obtenido en el ensayo 2. También en la interacción genotipo x ensayo se observó que hubo diferencias estadísticas a favor de los híbridos mencionados. Lo determinado concuerda con lo que señalan Zambrano et al, (2017) quienes afirman que la interacción es un factor determinante del rendimiento, que puede ser aprovechado en trabajos de mejoramiento genético.

Tabla 1
Promedios del rendimiento, determinados en 10 híbridos de maíz, evaluados en dos épocas de siembra en la Granja Limoncito, provincia de Santa Elena. UCSG, 2019

| Tratamientos | Rendimiento kg ha ⁻¹ | | Promedio ^{2/} |
|--------------------------|---------------------------------|----------|------------------------|
| | Ensayo 1 | Ensayo 2 | |
| DAS 3385 | 11 613 | 10 022 | 10 818 a |
| SOMMA | 10 547 | 8 298 | 9 423 a b |
| DK 7500 | 10 652 | 8 973 | 9 812 a b |
| ATL 200 | 9 897 | 9 141 | 9 519 a b |
| COPA | 12 191 | 9 927 | 11 059 a |
| TRUENO | 9 166 | 8 716 | 8 941 b |
| DK 7508 | 9 914 | 9 092 | 9 503 a b |
| PIONNER | 10 750 | 8 717 | 9 734 a b |
| AUTENTICA | 11 016 | 9 656 | 10 336 a b |
| INIAP H- 603 (T) | 10 189 | 9 535 | 9 862 a b |
| Promedio | 10 594** | 9 208 | 9 901 |
| F. cal. Ensayos | | | 39.28** |
| F. cal. Tratamientos | | | 3.51** |
| F. cal. Int. Ens x Trat. | | | 9.95* |
| CV (%) | | | 8.65 |

NS: No Significativo ** : Altamente Significativo

^{1/}Granos al 13 % de humedad

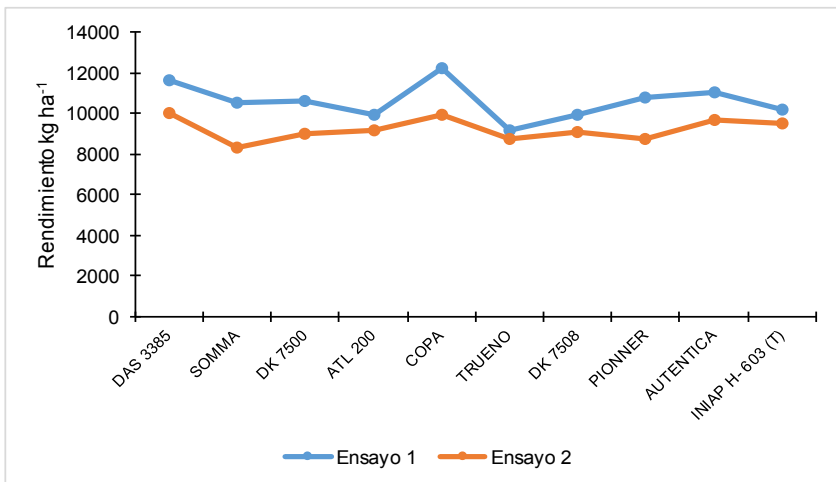
^{2/}Promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Tukey al 5 % de probabilidades.

Fuente: elaboración propia

En el Gráfico 1 se presenta los resultados obtenidos en la interacción ensayos y los tratamientos, se reconfirmó que los mayores

rendimientos se obtuvieron en el Ensayo 1, donde sobresalieron, principalmente los híbridos: COPA, DAS 3385 y AUTENTICA.

Gráfico 1
Interacciones, ensayos y tratamientos



Fuente: elaboración propia

2.2. Componentes de rendimiento

En la Tabla 2 se presenta los resultados obtenidos en largo de mazorca, hileras por mazorca, granos por mazorca y peso de 100 granos.

En largo de mazorca, en promedio se vio que sobresalieron los híbridos DAS-3385 y COPA, en su orden, con 15.83 y 15.33 cm. El menor promedio lo presentaron DK-7500 y PIONNER cada uno con 12.67 cm. Los promedios generales determinados en los ensayos fueron de 14.00 y 13.33 cm,

para la primera y segunda actividad, respectivamente. Se determinaron diferencias estadísticas en tratamientos y en la correlación con el rendimiento.

En hileras por mazorca, en promedio se observó los valores más altos en los híbridos DK-7500 (18.00) y DK-7508 (18.00); mientras que los menores promedios lo obtuvieron COPA (14.50) y DAS-3385 (14.00). En relación a ensayos, en la actividad 2 se obtuvo el valor más alto con 16.40, mientras que en el Ensayo 1 este dato fue de 15.60. Se observó que hubo diferencias estadísticas en ensayos y tratamientos.

El CV fue de 7.33 %.

En Granos por mazorca, Se observó que en promedio los híbridos: DK-7508, COPA y DK-7500, con 529, 522 y 516 g, fueron los que presentaron los promedios más altos, en cambio, el testigo INIAP H-603 presentó un promedio de únicamente 369 g. En ensayos, los promedios más altos se obtuvieron en la actividad 1 (492 g) y el menor valor en el ensayo 2 (458 g). Se observó que hubo diferencias significativas únicamente en ensayos y tratamientos. El CV fue de 9.72 %.

En el peso de 100 granos, en promedio sobresalieron los híbridos INIAP H-603 y PIONNER, en su orden, con 40.70 y 38.35 g. El menor promedio correspondió al material DK-7500 con 30.43 g. En relación a lo determinado en los dos ensayos se vio el mayor promedio en la primera actividad (37.70 g); en cambio en el Ensayo 2 (32.82 g), sucedió lo contrario. Al realizar los análisis estadísticos, se determinó que hubo diferencias altamente significativas en ensayos, tratamientos y en la interacción ensayos x tratamientos. El CV fue de 4.99 %.

En los componentes del rendimiento: largo de mazorca, hileras por mazorca, granos por mazorca y peso de granos, se observó que hubo diferencias altamente significativas en tratamientos. Se vio que en cada

caso la respuesta de los híbridos mostró una adecuada relación con los rendimientos determinados. En el peso de granos sobresalió el testigo. Al determinar el grado de asociación de estos componentes con el rendimiento se determinó que únicamente largo de mazorca estuvo correlacionado significativamente. Lo observado concuerda parcialmente con lo que afirman Chura y Tejada (2014) y Buñay y Alexander (2017), quienes además del largo de mazorca consideran entre sus componentes el número de hileras, granos por mazorca, peso de grano, principalmente.

La ausencia de correlaciones significativas determinadas en los demás componentes con el rendimiento, es posible que se deba a la variación ambiental y al comportamiento irregular de la radiación, temperatura, agua y nutrientes del suelo del sitio donde se llevó la investigación. Criterios que concuerdan con los resultados obtenidos por Buñay y Alexander (2017), en un trabajo de investigación en las etapas fenológicas del maíz. Se conoce también que la expresión de estas variables depende del potencial de cada híbrido y de la competencia entre plantas; como lo afirma Gutiérrez (2016) en una investigación llevada a cabo sobre los sistemas biofísicos de la calidad del grano de maíz.

Tabla 2
Promedios de largo de mazorca, hileras por mazorca, granos por mazorca y del peso de 100 granos (g), determinados en 10 híbridos de maíz, evaluados en dos épocas de siembra en la Granja Limoncito, provincia de Santa Elena. UCSG, 2019.

| Tratamientos | Largo de mazorca (cm) | Hileras por mazorca | Granos por mazorca | Peso de 100 granos (g) |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| DAS-3385 | 15.83 a | 14.00 c | 503 a b | 37.04 b c |
| SOMMA | 13.17 c | 17.50 a b | 483 a b | 33.66 c d |
| DK-7500 | 12.67 c | 18.00 a | 516 a b | 30.43 d |
| ATL-200 | 14.33 a b c | 15.00 c | 427 b c | 36.43 b c |
| COPA | 15.33 a b | 14.50 c | 522 a | 36.36 b c |
| TRUENO | 13.00 c | 15.50 b c | 454 a b c | 32.52 d |
| DK-7508 | 13.50 b c | 18.00 a | 529 a | 30.59 d |
| PIONNER | 12.67 c | 16.00 a b c | 449 a b c | 38.35 a b |
| AUTENTICA | 13.50 b c | 16.00 a b c | 464 a b | 37.35 a b |
| INIAP H-603 (T) | 12.83 c | 15.50 a b c | 369 c | 40.70 a |
| Ensayo 1 | 14.00* | 15.60 | 492* | 37.70* |
| Ensayo 2 | 13.33 | 16.40* | 458 | 32.82 |
| General | 13.67 | 16.00 | 472 | 35.36 |
| F. cal. Ensayos | 1.86 ^{NS} | 8.84* | 5.35* | 124.50** |
| F. cal. Tratamientos | 6.71** | 8.13* | 7.10* | 21.92** |
| F. cal. Int. Ens x Trat. | 0.78 ^{NS} | 1.48 ^{NS} | 0.80 ^{NS} | 4.25** |
| Corr. con Rendi.(r) | 0.681* | -0.540 ^{NS} | 0.333 ^{NS} | 0.399 ^{NS} |
| CV (%) | 7.80 | 7.33 | 9.72 | 4.99 |

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

^{1/} Promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Tukey al 5 % de probabilidades

Fuente. Elaboración propia

2.3. Días a floración femenina y masculina

En la Tabla 3 Se presentan las variables días a floración femenina y masculina, altura de planta hasta la flor femenina y masculina. En días a floración femenina se determinó el promedio más alto en PIONNER y AUTENTICA con

valores de 62 y 61 días, respectivamente, el resto de materiales variaron entre 58 y 60 días. Los materiales evaluados florecieron a los 57 días en el ensayo 1 y a los 62 días en el ensayo 2. Se encontró diferencias significativas únicamente en ensayos y tratamientos. El CV fue de 2.73 %.

En días a floración masculina,

se observó en el promedio general, una variación entre los tratamientos evaluados de únicamente 3 días. De acuerdo a la respuesta determinada en cada ensayo se determinó que en la segunda actividad el promedio fue de 62 días, mientras que en el primer ensayo este valor fue de 54 unidades. Se determinaron diferencias estadísticas en ensayos y en la interacción correspondiente. El CV fue de 2.81 %. Los resultados obtenidos se pueden considerar que son una respuesta a las características genéticas y ambientales. Al respecto Virgen-Vargas et al, (2014), sobre días a floración dicen que son influenciados por el ambiente en función de la altura sobre el nivel del mar y de la temperatura.

En altura de planta hasta el inicio de la flor femenina, se determinó que COPA y DAS-3385, fueron los que presentaron los promedios más altos con 117 y 114 cm, respectivamente. El menor crecimiento correspondió a AUTENTICA con 98 cm. Los promedios más altos (111 cm), se determinaron en el ensayo 2; mientras que en el Ensayo 1 este dato fue (106 cm). Se observó que hubo

diferencias significativas únicamente en tratamientos. El CV fue de 9.00 %.

2.4. Altura de planta hasta el inicio de la flor masculina

En altura de planta hasta el inicio de la flor masculina, se determinó que INIAP H-603, DAS-3385 y COPA, con 224, 223 y 229 cm, respectivamente, fueron los que alcanzaron los valores más altos; mientras que SOMMA obtuvo el menor valor con 190 cm. Al comparar el desarrollo entre los dos ensayos se determinó que las plantas en promedio en el Ensayo 1 crecieron 2 cm más que los tratamientos evaluados en el Ensayo 2. Se determinó que hubo diferencias significativas en tratamientos, así como una correlación significativa con el rendimiento. El CV fue de 8.77 %. Los resultados obtenidos se pueden considerar que son una respuesta a las características genéticas y ambientales. Al respecto Virgen-Vargas et al, (2014), sobre días a floración dicen que son influenciados por el ambiente en función de la altura sobre el nivel del mar y de la temperatura.

Tabla 3
Promedios de días a floración femenina y masculina y altura de planta flor femenina y masculina (cm), determinados en 10 híbridos de maíz, evaluados en dos épocas de siembra en la Granja Limoncito, provincia de Santa Elena. UCSG, 2019

| Tratamientos | Días a floración femenina | Días a floración masculina | Altura de planta flor femenina (cm) | Altura de planta flor masculina (cm) |
|--------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| DAS 3385 | 60 ab | 59 ^{NS} | 114 a b | 223 a |
| SOMMA | 58 b | 57 | 108 a b | 190 b |
| DK 7500 | 60 ab | 58 | 104 a b | 208 a b |
| ATL 200 | 59 ab | 58 | 105 a b | 210 a b |
| COPA | 58 b | 57 | 117 a | 219 a b |

Cont... Tabla 3

| | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| TRUENO | 59 ab | 57 | 105 a b | 196 b |
| DK 7508 | 58 b | 57 | 116 a | 217 a b |
| PIONNER | 62 a | 60 | 104 a b | 196 b |
| AUTENTICA | 61 a b | 59 | 98 b | 217 a b |
| INIAP H- 603 (T) | 59 a b | 59 | 110 a b | 224 a |
| Ensayo 1 | 57 | 54 | 106 | 212 ^{NS} |
| Ensayo 2 | 62 ^{**} | 62 ^{**} | 111 ^{NS} | 210 |
| General | 59 | 58 | 108 | 210 |
| F. cal. Ensayos | 180.77 ^{**} | 291.20 ^{**} | 3.56 ^{NS} | 0.65 ^{NS} |
| F. cal. Tratamientos | 2.84 [*] | 2.31 ^{NS} | 2.37 [*] | 2.61 [*] |
| F. cal. Ens x Trat. | 2.12 ^{NS} | 2.50 [*] | 1.37 ^{NS} | 0.95 ^{NS} |
| Corr. con Rend.(r) | 0.095 ^{NS} | 0.227 ^{NS} | 0.382 ^{NS} | 0.642 [*] |
| CV (%) | 2.73 | 2.81 | 9.00 | 8.77 |

NS: No Significativo * Significativo ** Altamente Significativo

^{1/} Promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Tukey al 5 % de probabilidades

Fuente: elaboración propia

3. Reflexiones finales

En rendimiento se observa que los híbridos presentan el mejor comportamiento en la primera época de siembra. En particular sobresalen COPA, DAS-3385 y AUTENTICA, los cuales se comportan sensiblemente superiores a los rendimientos obtenidos por el testigo INIAP H-603.

En largo de mazorca y granos por mazorca, sobresale el híbrido COPA, mientras que en hileras por mazorca se destacan DK-7500 y DK-7508. En el peso de 100 semillas, INIAP H-603 se destaca por su mayor volumen.

En días a floración femenina y masculina los materiales presentan una respuesta prácticamente similar.

En altura de planta los materiales responden adecuadamente a sus características morfológicas. Por lo indicado, se recomienda que en la zona de Limoncito se siembren en forma comercial los híbridos COPA, DAS-3385 y AUTENTICA.

Referencias Bibliográficas

- Ángeles, H. (1972). *Obtención de variedades mejoradas de maíz de alta calidad de proteína en México*. In Simposio sobre desarrollo y utilización de maíces de alto valor nutritivo. Chapingo, MX, Colegio de Posgraduados, ENA. p. 85 – 86.
- Buñay, G., y Alexander, D. (2017). Etapas fenológicas del maíz (*Zea mays* L.)

- VAR. Tusilla bajo las condiciones climáticas del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis). <https://url2.cl/MtwrY>
- Chávez, A. 1972. *El Maíz en la Nutrición de México*. In *Simposio sobre desarrollo y utilización de maíces de alto valor nutritivo*. Colegio de Posgraduados, ENA. p 9 – 10.
- Chura, J. & Tejada, J. (2014). Behavior of yellow corn hybrids in town of La Molina, Perú. *Idesia Arica*, 32(1), 113-118. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000100014>
- Díaz, G., Sabando, F., & Vasconez, G., Zambrano, S. (2009). Evaluación productiva y calidad del grano de cinco híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en dos localidades de la provincia de los ríos. *Ciencia y Tecnología*. 2. 15-23. <https://doi.org/10.18779/cyt.v2i1.29>.
- Gutiérrez, D. (2016). *Sistema biofísico en la calidad del grano de maíz (Zea mays L.) empleado para elaborar tortilla: Visión sistémica-transdisciplinaria*. tesis.ipn.mx/jspui/handle/123456789/17772
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, AR). (2006). *Calidad del grano de maíz*. <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/cereales/maiz03.pdf>
- Poey, F. (1972). *Mejoramiento genético de la calidad nutritiva del maíz*. In *Simposio sobre desarrollo y utilización de maíces de alto valor nutritivo*. Colegio de Posgraduados, ENA. p. 69 – 70.
- Virgen-Vargas, J., Zepeda-Bautista, R., Ávila-Perches, M., Espinosa-Calderón, A., Arellano-Vázquez, J., y Gómez-Vázquez, A. (2014). Seed production lines of maize: population density and interaction. *Agronomía Mesoamericana*, 25(2), 323-335. <https://doi.org/10.15517/am.v25i2.15439>
- Villegas, E. (1972). *Maíces de alta calidad nutricional*. In *Simposio sobre desarrollo y utilización de maíces de alto valor nutritivo*. México, Chapingo, Colegio de Posgraduados, ENA. p. 13 – 14.
- Zambrano, E., Limongi, R., Alarcón, F., Villavicencio, J., Caicedo, M., Eguez, J. y Zambrano, J. (2017). Interacción genotipo ambiente de híbridos de maíz bajo temporal en Manabí y Los Ríos, Ecuador. *ESPAMCIENCIA*, 8(1), 7-14. <http://investigacion.esпам.edu.ec/index.php/Revista/article/download/211/185>