

Comportamiento agronómico de cuatro variedades de maíz (*Zea mays* L.) en el municipio de Arauca-

Henry Yesid Acevedo Carvajal

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Agronomía
Ingeniería Agronómica
Pamplona, 2020

**Comportamiento Agronómico de cuatro variedades de maíz (*Zea mays* L.) en el municipio
de Arauca-**

Henry Yesid Acevedo Carvajal
C.C.
1.116.804.558

**Trabajo de grado desarrollado en la modalidad proyecto de investigación como requisito
parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo**

Dr. Enrique Quevedo García

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Agronomía
Ingeniería Agronómica
Pamplona, 2020

Tabla de contenido

Introducción	8
Problema	11
Planteamiento de problema	11
Justificación del problema	12
Objetivos	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Marco de referencia	14
Antecedentes	14
Internacional	14
Nacional	14
Regional	15
Marco contextual	15
Ubicación geográfica	15
Actividades socioeconómicas	17
Marco teórico	18
Clasificación taxonómica	18
Descripción botánica	19
Requerimiento edafoclimáticos:	21
Requerimientos nutricionales:	22
Variedades	23
Características físico-químicas del sitio experimental:	25
Plan de fertilización:	25
Marco legal	28
Reglamento estudiantil de la Universidad de Pamplona, Acuerdo No. 186 de diciembre del 2005:	28
Artículo 35. Definición de trabajo de grado:	28
Artículo 36. Modalidades de Trabajo de Grado:	28
Metodología	30
Diseño de la parcela	30
Delineamiento del experimento:	31
Diseño metodológico	32

Resultados y discusión.....	3433
Componentes de rendimiento secundarios	3733
Componentes de rendimiento primarios	5048
Conclusiones	5250
Recomendaciones.....	5354
Bibliografía.....	5552
Anexos.....	5855

Lista de figuras

Figura 1.....	16 ¹⁵
Figura 2.....	16
Figura 3.....	25 ²⁴
Figura 4.....	25
Figura 5.....	26 ²⁵
Figura 6.....	26
Figura 7.....	30 ²⁹
Figura 8.....	38 ³⁶
Figura 9.....	40 ³⁸
Figura 10.....	42 ⁴⁰
Figura 11.....	44 ⁴²
Figura 12.....	45 ⁴³
Figura 13.....	47 ⁴⁵
Figura 14.....	51 ⁴⁸

Lista de tablas

Tabla 1.....	22
Tabla 2.....	27 ²⁶
Tabla 3.....	35 ³³
Tabla 4.....	36 ³⁵
Tabla 5.....	37 ³⁶
Tabla 6.....	40 ³⁸
Tabla 7.....	42 ⁴⁰
Tabla 8.....	43 ⁴¹
Tabla 9.....	45 ⁴³
Tabla 10.....	47 ⁴⁵
Tabla 11.....	49 ⁴⁷
Tabla 12.....	50 ⁴⁸

Lista de anexos

Anexo 1	5855
Anexo 2	5955
Anexo 3	5956
Anexo 4	6056
Anexo 5	6057
Anexo 6	6157
Anexo 7	6158
Anexo 8	6258
Anexo 9	6259
Anexo 10	6360
Anexo 11	6460
Anexo 12	6461
Anexo 13	6561
Anexo 14	6562
Anexo 15	6662

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo de unos 7000 años de antigüedad, que se cultivaba por las zonas de México y América central es uno de los cereales más importante para consumo humano y animal se cultiva para grano y para forrajes, lo cual es de mayor importancia a nivel mundial ocupando el tercer lugar. Se adapta ampliamente a diversas condiciones ecológicas edáficas. Estados Unidos es uno de los países que se destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz, así como también es materia prima básica del sector agroindustrial (Tapia, 1983).

El maíz tiene usos múltiples y variados. Es el único cereal que puede ser usado como alimento en distintas etapas del desarrollo de la planta. Las espigas jóvenes del maíz (maíz baby), cosechado antes de la floración de la planta es usado como hortaliza. Las mazorcas tiernas de maíz dulce son un manjar refinado que se consume de muchas formas. Las mazorcas verdes de maíz común también son usadas en gran escala, asadas y hervidas, o consumidas en el estado de pasta blanda en numerosos países (Muñoz, 2013).

La planta de maíz, que está aún verde cuando se cosechan las mazorcas baby o las mazorcas verdes, proporciona un buen forraje. Este aspecto es importante ya que la presión de la limitación de las tierras aumenta y son necesarios modelos de producción que generen más alimentos para una población que crece continuamente (Paliwual, 2001).

En Colombia, el maíz es el tercer cultivo con mayor superficie de siembra después del café y el arroz. A pesar de ello, es el país con mayor volumen de importaciones en Suramérica y el séptimo en el mundo (FAO, 2016).

El maíz es uno de los cultivos más relevantes en el sector agroalimentario en Colombia. La producción de maíz aumentó 76% entre 1961 y 2016, mientras la demanda creció a un ritmo

más acelerado que la producción. En 2012, se alcanzó un máximo histórico de producción de 1,8 Mt (millones de toneladas). De acuerdo con los datos más recientes, la producción cayó a 1,6 Mt (2016) (FENALCE, 2016). En ese mismo año, se importó el 74% de la demanda nacional (DIAN, 2016), es decir, 4.6 Mt de las 6.2 Mt que se requieren en el país. De mantenerse dicha tendencia, se espera que la producción crezca alrededor de 6% y la demanda en 9% entre 2018 y 2030 (CIAT, 2018).

El sistema de producción de maíz tecnificado se caracteriza por monocultivos de más de 5 hectáreas (ha) con disponibilidad de agua para riego en algunos casos y uso de tecnologías basadas en la mecanización, para la preparación del suelo, uso de semillas mejoradas, fertilizantes y plaguicidas químicos. En Colombia, este sistema representa el 48% del área destinada para la producción de maíz, con una producción de 1,2 Mt y un rendimiento promedio de 5,4 t/ha (toneladas por hectárea), dadas sus características principales de cultivo. Por su parte, el sistema de producción tradicional se caracteriza por áreas de siembra menores a las 5 ha, en donde el cultivo se basa en el uso de una amplia diversidad de variedades nativas y no utilización de híbridos, debido a las dificultades económicas para su acceso. Así mismo, las tecnologías para la siembra se basan en el arado con azadón y chuzo. En este sentido, a pesar de contar con el 52% del área destinada para la producción de maíz, se produce menos que en el sistema tecnificado, alcanzando una producción de 0,5 Mt, y un rendimiento promedio de tan solo 2 t/ha.

A pesar de su relevancia, Colombia presenta bajos índices de productividad promedio de maíz en comparación con los principales países productores. En 2016, el rendimiento promedio para maíz en Colombia se situó en 3,6 t/ha, mientras que en Estados Unidos fue de 11 t/ha, siendo el promedio mundial de 5,4 t/ha (CIAT, 2019).

El maíz tiene una dimensión social importante en la alimentación de millones de colombianos, aportando el 9% del suministro diario de energía de su dieta, a través del consumo de alimentos como arepas y mazamorra, entre otros. En promedio, un colombiano consume 30 kg de maíz al año. Sin embargo, la demanda creciente de este grano responde en mayor medida al consumo de proteína animal de este cereal. Y a su vez, esta demanda se explica por el incremento significativo en el consumo de productos de origen animal, que ha aumentado drásticamente en los últimos años (FAO, 2016).

El cultivo de maíz es uno de los tres cereales más importantes en el mundo (Russell, 1991), en 2013 se registró una cosecha aproximada de 184,192,053 ha y una producción de 1,266 millones de 916,736,092 toneladas a nivel mundial (FAOSTAT, 2013). Por otra parte, la demanda de este cereal está incrementando a un ritmo más rápido al mismo tiempo que la población mundial aumenta más allá de 7 mil millones de personas (Duvick, 1999; Tilman, Balzer, y Hill et al., 2011). El rendimiento de maíz ha aumentado considerablemente desde la introducción de híbridos a finales de 1930, no obstante, el aumento en el rendimiento de grano será cada vez más caro y difícil de obtener (Tollenaar, 2011; Jaggard y Qi, 2010). Para este cereal se observa un incremento en la demanda y comercio mundial. Se estima que el comercio pase de 93.2 millones de toneladas de maíz en 2010 a 113.2 millones de toneladas de maíz en 2021. Se prevé que las exportaciones de Estados Unidos incrementen y se mantenga como el principal exportador mundial de este grano. También se estima un incremento en la producción y exportaciones de Rusia, Brasil, Unión Europea y Argentina (SAGARPA, 2011).

Comentado [a1]: Esta cantidad no la entiendo. Esta cantidad no la entiendo. Los decimales se separan con coma y las unidades de mil con punto

Comentado [a2]: Esta cantidad no la entiendo. Los decimales se separan con coma y las unidades de mil con punto

Problema

Planteamiento de problema

Este proyecto se realizará con el fin de comparar las características morfológicas y fisiológicas del cultivo de maíz; en el departamento de Arauca no contamos con siembra de maíz tecnificada sino la siembra tradicional que se ha venido trabajando desde nuestros ancestros, por eso debemos cambiar esa mentalidad, en este municipio queremos implementar este cambio, sembrando 4 variedades de maíz con todo el manejo agronómico que se requiere para demostrar mejores rendimientos de este cultivo en suelos araucanos. ¿Cuál de los materiales genéticos de maíz usados en Arauca presenta mayor rendimiento agronómico y mejor comportamiento fisiológico de los componentes de rendimiento?

Hipótesis

La hipótesis experimental que se [plantea-planteó](#) es Ho: los materiales genéticos de maíz presentan el mismo rendimiento agronómico. H1: los materiales genéticos de maíz presentan diferente rendimiento agronómico.

Justificación del problema

La implementación de una siembra de maíz tecnificada con todo su manejo agronómico, desde una toma de muestra de suelos, distancia de siembra, semilla certificada, siembra, plan de fertilización, manejo y monitoreo de plagas y enfermedades, riego, proceso de recolección y postcosecha, nos dará mejores rendimientos a la hora de nuestra cosecha, puesto que comparados con la siembra tradicional estaríamos hablando de un menos 60% de producción, este trabajo busca demostrarle a los agricultores araucanos que se puede cambiar esta mentalidad e ir mejorando y adaptándonos a las nuevas tecnologías y manejo agronómico que ya están comprobados en otras partes del mundo, y así buscar una mejor sostenibilidad y productividad en nuestro campo colombiano.

Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de maíz (*Z. maíz* L) en el municipio de Arauca.

Objetivos específicos

- Analizar los componentes primarios de rendimiento de cuatro variedades de maíz en el municipio de Arauca.
- Caracterizar componentes secundarios en cuatro variedades de maíz en el municipio de Arauca.
- Comparar el rendimiento agronómico de mazorcas verdes en estado de chόcolo en las cuatro variedades de maíz en el municipio de Arauca.

Marco de referencia

Antecedentes

Internacional

En Guayaquil (Muñoz, 2013) su trabajo “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN ESTADO DE CHOCLO CULTIVADOS A DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA”, concluyó que: 1) Los híbridos de maíz que tuvieron una buena respuesta agronómica fueron AGRI 201, AGRI 104 y TRUENO 7443, con respecto al testigo INIAP 551; 2) El cultivar de maíz INIAP 601, presentó un porcentaje mayor de plantas afectadas por enfermedades; 3) La relación del peso de la mazorca estuvo compuesta de un promedio de 56% de mazorca y 44% de bráctea; 4) El rendimiento de mazorcas en almud/ha fue mayor con la distancia de siembra de 80 x 20 cm; 5) Las variables que presentaron interacción entre híbridos y distancias de siembra fueron: porcentaje de plantas afectadas por virus, peso de mazorcas/ha y número de mazorcas/ha; y, 6) La mejor tasa de retorno marginal se obtuvo con el híbrido TRUENO NB 7443, cultivada con una densidad de población de 30037 plantas/ha.

Nacional

En Colombia, según datos de FENALCE (2018), el cultivo de maíz abarca un área de 210.241 hectáreas nacionales, postulándose como uno de los países con potencial para la producción, incentivando a los productores de diferentes regiones a instaurar la plantación con el fin de obtener ingresos económicos estables (FENALCE., 2018). El municipio de El Tambo, en el departamento del Cauca, se caracteriza por su vocación agrícola y por contar con tierras aptas para la agricultura. De acuerdo con lo anterior, se planteó establecer un proyecto de una hectárea de maíz amarillo V ICA 305 en donde se implementó un paquete tecnológico involucrando un plan de manejo agronómico integral, enseñando y motivando a los agricultores locales a tener

una correcta administración al proceso productivo completo como estrategia para el logro de excelentes resultados (Chacon, 2019).

Regional

La cadena agroalimentaria del maíz en el departamento de Arauca cuenta con presencia en el mercado nacional y regional; según se reporta en la base diagnóstica del municipio de Cravo Norte, la producción agrícola de maíz se destina principalmente al autoconsumo de la población y de acuerdo a la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE -, la comercialización del producto en fresco, en gran parte es dirigido hacia la capital del país, estimando a satisfacer la demanda local y la producción restante se distribuye hacia Cúcuta, Bucaramanga, Ibagué, Cali y Santafé de Bogotá D.C. (DANE, 2010)(repository.urosario.edu.co., 2013).

Código de campo cambiado

Comentado [a3]: Corregir

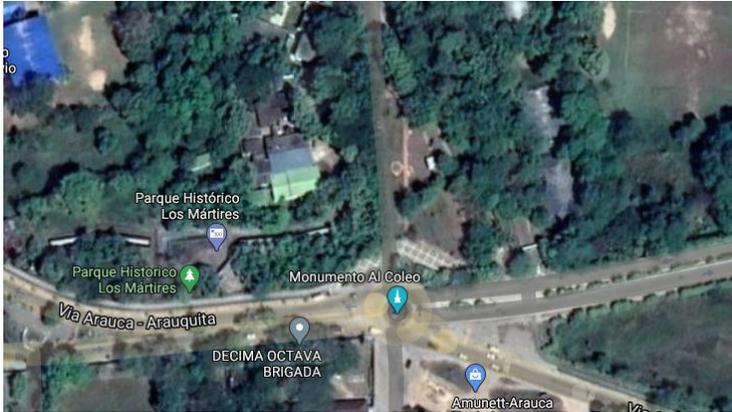
Marco contextual

Ubicación geográfica

El trabajo de investigación se realizó durante la época lluviosa del mes de septiembre en la zona del municipio de Arauca, departamento de Arauca, vía Arauca-Arauquita en los terrenos de propiedad del municipio, en el almacén departamental, con coordenadas geográficas de 7°4'16,40" de latitud N, 70°44'58,00" de longitud O, a una altura de 168 msnm (Figura 1 y 2).

Figura 1.

Vía principal de Arauca-Arauquita.



Fuente: Google maps, 3-Sep-2020.

Figura 2

Almacén departamental, ubicación de la parcela.



Fuente: Google maps, 3-Sep-2020.

Actividades socioeconómicas

En Arauca, el crecimiento según grandes ramas de actividad, para el periodo 2010-2014p, registró el mayor dinamismo promedio en la rama de la construcción (8,9%); esta rama presentó el incremento más significativo en 2014p (32,7%), seguida de establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas y agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (con 4,9% cada una). Mientras que la explotación de minas y canteras presentó el mayor decrecimiento promedio (-11,1%) y su descenso más acentuado se observó en 2014p (-16,2%) (ICER, 2016).

El PIB según ramas de actividad para 2014p registró la mayor participación en la extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio (50,1%), y producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias (9,3%) (ICER, 2016).

Sin embargo, las mayores variaciones respecto al año anterior se presentaron en construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones; acondicionamiento de edificaciones (133,3%), intermediación financiera (10,4%) y servicios sociales y de salud de mercado (9,8%). Por otro lado, las ramas de mayores decrecimientos fueron extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio (-16,3%), y construcción de obras de ingeniería civil (- 10,6%) (ICER, 2016).

El municipio de Arauca, en su estructura económica es dependiente de la actividad petrolera de extracción pues cerca del 53% de la riqueza del departamento es producto de dicha

actividad, seguida por el sector agropecuario que ocupa el 15.7%, este es jalado por subsectores como la ganadería y cultivos como el plátano y arroz que han venido tomando fuerza en los últimos periodos, así mismo el cacao jalona importantes avances gracias a la puesta en marcha de iniciativas gubernamentales apropiadas por el piedemonte Araucano donde predominan las siembras; cabe destacar que la construcción representa el 4.5% del PIB tomando dinamismo sobre todo en el municipio capital de Arauca donde importantes proyectos de orden privado y público la han posicionado (Camara de comercio, 2015).

Marco teórico

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Liliopsida.

Subclase: Commelinidae.

Orden: Poales.

Familia: Poaceae.

Subfamilia: Panicoideae.

Tribu: Andropogoneae.

Género: *Zea*.

Especie: *Zea mays* L.

Descripción botánica

La planta de maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual.

Raíz

Las raíces son fasciculadas o subterráneas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. La raíz primaria, es decir la que se desarrolla en la germinación tiene corta duración. En la planta adulta todo el sistema radicular es adventicio que es esencialmente de sostén y brota de la corona, con el ápice en la parte inferior formado por 10 entrenudos muy cortos. En suelos adecuados para maíz, el sistema radicular crece rápidamente alcanzando una profundidad de 45 cm a las 4 semanas, 90 cm a las 6 semanas y 180cm en una planta madura; cubriendo un área de exploración de 3,14 m² aproximadamente o sea un círculo de 2 m de diámetro (Rincón, 2000).

Tallo

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones, formado por nudos y entrenudos de número y longitud variable. La zona de crecimiento está localizada encima de los nudos y tiene 0,5 mm de espesor. El tallo o caña es el órgano de sostén donde van adheridas las hojas, siendo la localización de las yemas alterna, lo cual es de importancia para la formación de las mazorcas, sobre todo en la parte media de la planta (Rincón, 2000).

Hojas

Están formadas por la vaina, cuello y lámina foliar; siendo largas, anchas, flexuosas, de bordes y superficies ásperas, con nerviación paralela.

La vaina es una estructura cilíndrica, abierta hasta la base, que envuelve el tallo. El cuello es la zona de transición entre la vaina y la lámina, en el que se halla una lígula.

La lámina propiamente dicha mide hasta 1,5 m de largo por 10 cm de ancho, terminada en un ápice agudo (Rincón, 2000).

Inflorescencia

El maíz es una planta monoica, ya que tiene en el mismo pie inflorescencia masculina e inflorescencia femenina.

Inflorescencia masculina o estaminada: es una panoja o panícula, ubicada en el ápice del tallo, ramificada y constituida por espiguillas, que a su vez están conformadas por dos flores rodeadas por un par de hojas transformadas denominadas glumas, que están protegidas por las lemas y paleas.

Inflorescencia femenina o pistilada: está formada por un raquis (tusa), en el cual van un par de glumas externas, 2 lemas, 2 paleas y 2 flores, una de las cuales es estéril y la otra fértil, esto explica el hecho de que generalmente el número de filas de granos en una mazorca es par.

El conjunto de estilos forma un penacho de color amarillo, que se torna rojizo después de la fecundación, denominado filote, cabello o pelo del maíz.

Flores

Las flores femeninas aparecen en las axilas de algunas hojas y están agrupadas en una espiga rodeada de largas brácteas. A esta espiga se le suele llamar mazorca.

Las flores masculinas aparecen en la extremidad del tallo y están agrupadas en panículas. Son llamadas vulgarmente por los agricultores “penachos” o “plumeros”, y algunas veces

también “pendones”. La flor está formada por dos órganos laterales llamados lodículos, 3 estambres fértiles y un pistilo rudimentario (Rincón, 2000).

Fruta

Cada grano es un fruto llamado cariósipide. Está conformado por una capa exterior llamada pericarpio, generalmente dura, por debajo una capa de aleurona que es la que lleva el color, rica en proteínas (Rincón, 2000).

Semilla

El pericarpio del fruto se encuentra cubriendo la testa de la semilla, la misma que está formada internamente por el endospermo que corresponde al 85% del grano, y embrión el cual a su vez está constituido por la coleorriza, radícula, plúmula u hojas embrionarias, coleóptido y escutelo.

Requerimiento edafoclimáticos:

Temperatura

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C.

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C

Humedad relativa

62%.

Altura

0 a 1000 msnm.

Precipitaciones

650 a 1200 mm/añual

pH

El maíz, en general, crece bien en suelos con pH entre 5.5 y 7.8. Fuera de estos límites suele aumentar o disminuir la disponibilidad de ciertos elementos y se produce toxicidad o carencia. Cuando el pH es inferior a 5.5 a menudo hay problemas de toxicidad por aluminio y manganeso, además de carencia de fósforo y magnesio; con un pH superior a 8 (o superior a 7 en suelos calcáreos), tiende a presentarse carencia de hierro, manganeso y zinc (Flores, 2014).

Suelos

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas, si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivo apropiadas. En general, los suelos más idóneos para el cultivo del maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención para el agua (Flores, 2014).

Requerimientos nutricionales:*Tabla 1*

Requerimiento nutricional del maíz.

Elemento	Kg/Ha
Nitrógeno	187
Fósforo	38
Potasio	192
Calcio	38

Magnesio	44
Azufre	22
Cobre	0.1
Zinc	0.3
Boro	0.2
Hierro	1.9
Manganeso	0.3
Molibdeno	0.01

Fuente: google imágenes, 2013.

Variedades

ICA V-109

Se caracteriza porque sus plantas poseen espigas con muchas ramificaciones; su altura promedia de 2,30 metros con la mazorca superior localizada aproximadamente a 1,34 metros. Este tipo de plantas hace que escape al vuelco producido por los vientos prevalentes en la zona.

Su periodo vegetativo (siembra a cosecha) es de 120 días y la floración femenina (salida de los cabellos del capacho) de 53 días.

Las mazorcas tienen en promedio 15 centímetros pesan 117 gramos, un grosor de 18 centímetros, con 14 hileras cada una de las cuales posee aproximadamente 30 granos de color amarillo, textura cristalina con una ligera capa harinosa.

ICA V-109, se comporta bien en climas entre el nivel del mar y los 1,000 metros de altura. Con una población de 50,000 plantas, produce en promedio 5,300 kilogramos por hectárea (Agrosavia, 1984).

ICA V-305

Variedad amarilla, con alta adaptabilidad entre 1,000 a 1,800 msnm, con un período de siembra a cosecha de 100 días para choclo y 170 días para grano seco, con una altura de 2,34 metros, con la mazorca superior localizada a 1,26 metros.

Las mazorcas tienen un promedio de 19 centímetros, diámetro de la mazorca 4,8 centímetros, de 14 a 16 hileras cada una posee aproximadamente 42 granos de color amarillo.

Es una variedad amarilla obtenida a partir de una introducción de CIMMYT (Suwan x La Posta, amarillo), la cual fue sometida durante ocho semestres a continua evaluación y selección, dando como resultado, después de 4 ciclos de selección masal estratificada y dos de selección modificada mazorca por surco, un variedad uniforme estable y con un potencial de rendimiento superior a los 4,000 kg/ha (Fenalce, 1993).

ICA V-156

Son plantas vigorosas, de porte bajo (210 centímetros) lo cual hace que resistan al vuelco producido por los vientos fuertes.

Con buena fertilización y lluvias suficientes o riego complementario, el rendimiento promedio alcanza a 5,600 kg/ha, con una densidad poblacional de 62,500 plantas. El periodo vegetativo (siembra a cosecha es de 120 días, presentándose la floración femenina (salida de los cabellos del capacho) a los 55 días.

Los tallos son gruesos, las espigas tienen numerosas ramificaciones y el color de los cabellos de la mazorca es rosado claro. La mazorca de forma cilíndrica, tiene aproximadamente 19 centímetros de longitud, con 14 hileras en promedio, rectas y con granos que llegan hasta la punta.

La mazorca superior está a 111 centímetros de altura, colocada debajo de la sexta o séptima hoja. La planta tiene en total 15 hojas (ICA, 1984).

Características físico-químicas del sitio experimental:

Figura 3.

Resultados de la toma de análisis de suelo pertinente del área a sembrar. Fuente: Universidad Nacional de Colombia.

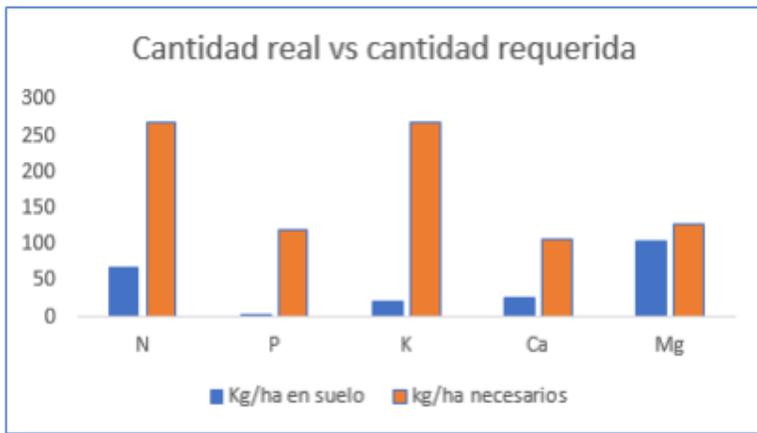
Parámetros	Unidad de referencia	Valor	Resultado
pH	-	5,7	optimo
NITRÓGENO TOTAL	%	0,75	Medio
FOSFORO(P)	ppm	15,87	Bajo
POTASIO (K)	meq/100 g	0,23	Bajo
MAGNESIO (Mg)	meq/100 g	0,38	Bajo
CALCIO (Ca)	meq/100 g	2,64	Bajo
SODIO (Na)	meq/100 g	0,13	Normal
HIERRO (Fe)	ppm	339,97	Alto
COBRE (Cu)	ppm	0,57	Medio
MANGANESO (Mn)	ppm	11,02	Alto
ZINC (Zn)	ppm	1,42	Medio
C.I.C	meq/100 g	4,59	Bajo
SATURACION X ACIDEZ(Al + H)	%	36	Normal

Fuente: Universidad Nacional (2020).

Plan de fertilización:

Figura 4.

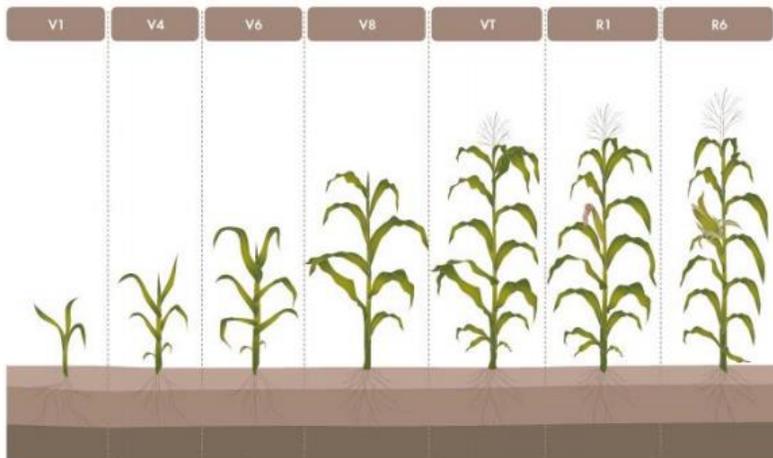
Representación de contenidos nutricionales en suelo y requeridos para el cultivo de maíz.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia (2020).

Figura 5.

Etapas fenológicas del cultivo de maíz.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia (2020).

Figura 6.

Plan de fertilización.

Fertilizantes	Kg/Ha
GEOCUR DESARROLLO (30-10-10)	540
RAFOS (12-24-12)	50
DAP (18-46-0)	100
NITRATO DE K (13-0-46)	100

Fuente: Universidad Nacional de Colombia (2020).

Forma de aplicación:

Aplicar al momento de la siembra DAP durante la siembra del maíz, procurando que se distribuya de manera equitativa en todas las plantas.

Aplicar en las etapas V6, V8 y VT o R1 los fertilizantes restantes fraccionando la cantidad para las tres etapas.

Tabla 2

Plan de fertilización para el área a sembrar (2000m²)

Fertilizantes	Kg/2000m²
GEOCUR DESARROLLO (30-10-10)	108
RAFOS (12-24-12)	10
DAP (18-46-0)	20
NITRATO DE K (13-0-46)	20

Marco legal

Reglamento estudiantil de la Universidad de Pamplona, Acuerdo No. 186 de diciembre del 2005:

Por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado.

Artículo 35. Definición de trabajo de grado:

En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite: a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad. b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas. c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones. d. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Artículo 36. Modalidades de Trabajo de Grado:

Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas u originales a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos.

Características:

La realización de una Investigación como opción de grado se caracteriza por los siguientes aspectos:

- La Investigación debe ser avalada por el comité de grado del respectivo programa, teniendo en cuenta aspectos como: actividades propuestas y áreas de profundización.

- Tiene una duración mínima de un semestre académico, así como la elaboración y sustentación de un trabajo final como resultado de la misma.
- El estudiante debe presentar la propuesta del trabajo final en las fechas programadas y formatos establecidos por el comité de trabajo de grado, esta propuesta debe ser avalada por un grupo de investigación clasificado por COLCIENCIAS y reconocido por la Universidad.
- Para la presentación y sustentación del informe final el estudiante realizará un proyecto de investigación diligenciado en el formato FPI-11 que puede ser descargado en la página web de la Vicerrectoría de investigaciones.

Metodología

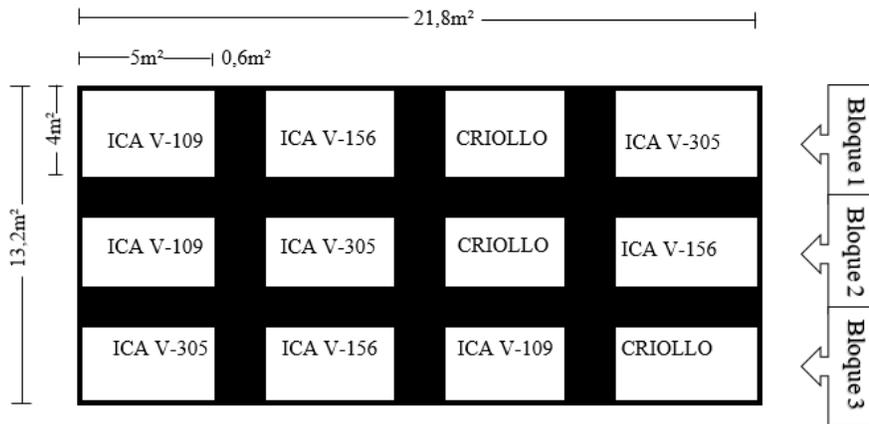
Diseño metodológico

Este trabajo de grado se desarrolló en un predio del almacén departamental cuya área tiene 2500 m², ubicado en el municipio de Arauca-Arauca con coordenadas geográficas de: 7° 4' 16,40" Latitud N y 70° 44' 58,00" Longitud O a una altura de 126 msnm. Se tomaron muestras de suelo para su respectivo análisis y aplicar el plan de fertilización, se sembraron 4 variedades de maíz (ICA V-305; ICA V-156; ICA V-109; Criollo).

El diseño fue el de bloques completos al zar se realizó en 12 unidades experimentales ubicadas en 3 bloques completamente aleatorizados, usando como factor de bloqueo la fertilidad del suelo. En cada bloque se ubicó cada una de las variedades al azar, en una unidad experimental con un área de 20 m², para un total de 87,2 m² por bloque y un área total del diseño de 287,76 m² (figura7).

Figura 7.

Diseño de parcela.



Fuente: Autor.

Delineamiento del experimento:

Este comprende las siguientes características:

Área total del experimento:	2000_m ² (80m x 25m)
Área útil del experimento:	287,76_m ² (21,8m x 13,2m)
Área total de cada bloque:	87,2_m ² (4m x 21,8m)
Área total de cada parcela:	20_m ² (5m x 4m)
Distancia entre parcelas:	1m
Numero de parcelas:	12
Numero de hileras/parcela:	6

Diseño metodológico

En cuanto al análisis estadístico se usó como técnica el análisis univariado y en otros casos la técnica de análisis multivariado sobre el diseño de bloques completos al azar para comparar las variedades o materiales genéticos. Usando con el programa SSP 22 la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey.

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos presentados de acuerdo al tipo de análisis estadístico resultado el manova de variedad, días después de la siembra e interacción variedad por días después de la siembra. Inicialmente se presentarán los resultados de los componentes de rendimiento agronómico secundarios (altura de la planta, largo, ancho de la hoja, largo*ancho, silueta, área foliar que también es un determinante del rendimiento), en segundo lugar se presenta, los resultados de los componentes de rendimiento primario ([Numero número](#) de hileras por mazorca, peso de mazorca con brácteas, peso fresco de la mazorca sin brácteas).

En la siguiente tabla se muestra que hubo diferencias entre las variedades y entre los días después de la siembra. En el [análisis multivariado usado como tecnica sobre el diseño de bloque completos al azar manova MANOVA](#) uno de los estadígrafos [Raíz raíz](#) mayor de Roy [que es valor numérico estadístico co, que se obtiene a partir de datos muestrales. Describe alguna característica de la muestra, y la toma de decisiones respecto a la población de datos que contiene cierto grado de incertidumbre \(Castillo 2016\)](#), dio significativo para la interacción (días después de la siembra con la variedad), lo que justifica mostrar las gráficas de cada componente asociado a la hoja contra el tiempo

después de la siembra, y con ello poder observar su comportamiento con respecto al tiempo, como se muestra en el modelo de Manova de la tabla 9 ya que este ajusto para cada componente analizado, con más del R^2 de más de 0,80 como se ve al final de la tabla para cada componente de rendimiento y se muestran en detalle en la siguiente lista:

- R al cuadrado = 0,984 (R al cuadrado ajustada = 0,968) para la altura de planta.
- R al cuadrado = 0,983 (R al cuadrado ajustada = 0,967) para la longitud máximo de la hoja.
- R al cuadrado = 0,944 (R al cuadrado ajustada = 0,889) para el ancho máximo de la hoja.
- R al cuadrado = 0,961 (R al cuadrado ajustada = 0,922) para el largo máximo por el ancho máximo de la hoja, silueta (2/3 del largo máximo por el ancho máximo de la hoja y, el área foliar.
- Se ha calculado el análisis utilizando un $\alpha = 0,05$

Tabla 3

Pruebas de efectos inter-sujetos de la prueba multivariada realizada sobre el diseño de bloques completos al azar.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados		Media cuadrática	F	Sig.	Parámetro de no centralidad	
		gl					centralidad	Potencia observada ^e
Modelo corregido	ALT (cm)	894479,229 ^a	95	9415,571	62,664	0,000	5953,071	1,000
	L(cm)	172779,747 ^b	95	1818,734	59,722	0,000	5673,629	1,000
	A(cm)	1038,377 ^c	95	10,930	17,165	0,000	1630,691	1,000
	LX A cm ²	15595493,484 ^d	95	164163,089	24,869	0,000	2362,564	1,000
	2/3 (LX A) cm ²	7000817,025 ^d	95	73692,811	24,869	0,000	2362,564	1,000
	ÁF(cm ²)	6931330,438 ^d	95	72961,373	24,869	0,000	2362,564	1,000
Intersección	ALT (cm)	1844516,841	1	1844516,841	12275,901	0,000	12275,901	1,000
	L(cm)	935878,453	1	935878,453	30731,771	0,000	30731,771	1,000
	A(cm)	5225,013	1	5225,013	8205,485	0,000	8205,485	1,000
	LX A cm ²	35809978,046	1	35809978,046	5424,859	0,000	5424,859	1,000
	2/3 (LX A)	16075099,145	1	16075099,145	5424,859	0,000	5424,859	1,000
	ÁF(cm ²)	15915545,798	1	15915545,798	5424,859	0,000	5424,859	1,000
BLOQUE	ALT (cm)	39756,275	2	19878,138	132,296	0,000	264,592	1,000
	L(cm)	3027,864	2	1513,932	49,714	0,000	99,427	1,000
	A(cm)	29,029	2	14,515	22,794	0,000	45,589	1,000
	LX A cm ²	524691,729	2	262345,865	39,743	0,000	79,486	1,000
	2/3 (LX A)	235534,117	2	117767,059	39,743	0,000	79,486	1,000
	ÁF(cm ²)	233196,324	2	116598,162	39,743	0,000	79,486	1,000
DDS	ALT (cm)	807726,786	7	115389,541	767,958	0,000	5375,703	1,000
	L(cm)	161647,936	7	23092,562	758,299	0,000	5308,090	1,000
	A(cm)	966,065	7	138,009	216,733	0,000	1517,131	1,000
	LX A cm ²	14326576,757	7	2046653,822	310,048	0,000	2170,335	1,000
	2/3 (LX A)cm ²	6431200,306	7	918742,901	310,048	0,000	2170,335	1,000
	ÁF(cm ²)	6367367,448	7	909623,921	310,048	0,000	2170,335	1,000

Con formato: Fuente: Sin Negrita, Cursiva

Tabla con formato

Con formato: Fuente: Cursiva

VAR	ALT (cm)	7193,487	3	2397,829	15,958	0,000	47,875	1,000
	L(cm)	2456,215	3	818,738	26,885	0,000	80,656	1,000
	A(cm)	13,285	3	4,428	6,954	0,000	20,863	0,975
	LX A cm ²	177754,037	3	59251,346	8,976	0,000	26,928	0,995
	2/3 (LX A)	79793,787	3	26597,929	8,976	0,000	26,928	0,995
BLOQUE * DDS	ÁF(cm ²)	79001,794	3	26333,931	8,976	0,000	26,928	0,995
	ALT (cm)	21810,628	14	1557,902	10,368	0,000	145,157	1,000
	L(cm)	659,009	14	47,072	1,546	0,110	21,640	0,823
	A(cm)	7,322	14	,523	,821	0,644	11,499	0,484
	LX A cm ²	174104,159	14	12436,011	1,884	0,038	26,375	0,906
BLOQUE * VAR	2/3 (LX A) cm ²	78155,357	14	5582,526	1,884	0,038	26,375	0,906
	ÁF(cm ²)	77379,626	14	5527,116	1,884	0,038	26,375	0,906
	ALT (cm)	8208,855	6	1368,143	9,105	0,000	54,633	1,000
	L(cm)	2228,936	6	371,489	12,199	0,000	73,192	1,000
	A(cm)	7,481	6	1,247	1,958	0,079	11,748	0,694
DDS * VAR	LX A cm ²	130875,331	6	21812,555	3,304	0,005	19,826	0,920
	2/3 (LX A)	58749,936	6	9791,656	3,304	0,005	19,826	0,920
	ÁF(cm ²)	58166,814	6	9694,469	3,304	0,005	19,826	0,920
	ALT (cm)	3964,476	21	188,785	1,256	0,225	26,385	0,827
	L(cm)	752,945	21	35,855	1,177	0,288	24,725	0,794
BLOQUE * DDS *	A(cm)	5,023	21	0,239	0,376	0,994	7,889	0,256
	LX A cm ²	91489,597	21	4356,647	0,660	0,861	13,860	0,472
	2/3 (LX A) cm ²	41069,680	21	1955,699	0,660	0,861	13,860	0,472
	ÁF(cm ²)	40662,043	21	1936,288	0,660	0,861	13,860	0,472
	ALT (cm)	5818,721	42	138,541	0,922	0,608	38,726	0,832
VAR	L(cm)	2006,841	42	47,782	1,569	0,036	65,899	0,988
	A(cm)	10,171	42	0,242	0,380	1,000	15,972	0,350
	LX A cm ²	170001,873	42	4047,664	0,613	0,961	25,754	0,593
	2/3 (LX A) cm ²	76313,841	42	1816,996	0,613	0,961	25,754	0,593
	ÁF(cm ²)	75556,388	42	1798,962	0,613	0,961	25,754	0,593
Error	ALT (cm)	14424,490	96	150,255				
	L(cm)	2923,500	96	30,453				
	A(cm)	61,130	96	0,637				
	LX A cm ²	633704,526	96	6601,089				
	2/3 (LX A) cm ²	284469,962	96	2963,229				
Total	ÁF(cm ²)	281646,456	96	2933,817				
	ALT (cm)	2753420,560	192					
	L(cm)	1111581,700	192					
	A(cm)	6324,520	192					
	LX A cm ²	52039176,057	192					
Total corregido	2/3 (LX A) cm ²	23360386,132	192					
	ÁF(cm ²)	23128522,692	192					
	ALT (cm)	908903,719	191					
	L(cm)	175703,247	191					
	A(cm)	1099,507	191					
Total	LX A cm ²	16229198,011	191					
	2/3 (LX A) cm ²	7285286,987	191					
	ÁF(cm ²)	7212976,894	191					

a. R al cuadrado = 0,984 (R al cuadrado ajustada = 0,968)

b. R al cuadrado = 0,983 (R al cuadrado ajustada = 0,967)

c. R al cuadrado = 0,944 (R al cuadrado ajustada = 0,889)

d. R al cuadrado = 0,961 (R al cuadrado ajustada = 0,922)

e. Se ha calculado utilizando alpha = 0,05

gl : grados de libertad , VAR: Variedad, DDS: Días después de la siembra.

Tabla 4

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: 12 pto

Pruebas multivariantes realizada al ~~análisis~~ análisis MANOVA de la tabla 9^a

	Efecto	Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^d
Intersección	Traza de Pillai	0,999	24664,969 ^b	4,000	93,000	0,000	98659,874	1,000
	Lambda de Wilks	0,001	24664,969 ^b	4,000	93,000	0,000	98659,874	1,000
	Traza de Hotelling	1060,859	24664,969 ^b	4,000	93,000	0,000	98659,874	1,000
	Raíz mayor de Roy	1060,859	24664,969 ^b	4,000	93,000	0,000	98659,874	1,000
BLOQUE	Traza de Pillai	0,983	22,722	8,000	188,000	0,000	181,775	1,000
	Lambda de Wilks	0,168	33,522 ^b	8,000	186,000	0,000	268,178	1,000
	Traza de Hotelling	4,063	46,723	8,000	184,000	0,000	373,782	1,000
	Raíz mayor de Roy	3,828	89,954 ^c	4,000	94,000	0,000	359,816	1,000
DDS	Traza de Pillai	2,718	29,064	28,000	384,000	0,000	813,799	1,000
	Lambda de Wilks	0,000	147,301	28,000	336,738	0,000	3120,981	1,000
	Traza de Hotelling	139,333	455,321	28,000	366,000	0,000	12748,988	1,000
	Raíz mayor de Roy	112,641	1544,797 ^c	7,000	96,000	0,000	10813,580	1,000
VAR	Traza de Pillai	0,723	7,546	12,000	285,000	0,000	90,553	1,000
	Lambda de Wilks	0,387	8,870	12,000	246,346	0,000	91,791	1,000
	Traza de Hotelling	1,304	9,959	12,000	275,000	0,000	119,509	1,000
	Raíz mayor de Roy	1,035	24,589 ^c	4,000	95,000	0,000	98,357	1,000
BLOQUE * DDS	Traza de Pillai	1,336	3,440	56,000	384,000	0,000	192,661	1,000
	Lambda de Wilks	0,109	4,997	56,000	363,923	0,000	269,809	1,000
	Traza de Hotelling	4,622	7,552	56,000	366,000	0,000	422,906	1,000
	Raíz mayor de Roy	3,860	26,468 ^c	14,000	96,000	0,000	370,558	1,000
BLOQUE * VAR	Traza de Pillai	1,082	5,936	24,000	384,000	0,000	142,465	1,000
	Lambda de Wilks	0,217	7,451	24,000	325,648	0,000	151,371	1,000
	Traza de Hotelling	2,364	9,011	24,000	366,000	0,000	216,268	1,000
	Raíz mayor de Roy	1,787	28,590 ^c	6,000	96,000	0,000	171,542	1,000
DDS * VAR	Traza de Pillai	0,770	1,089	84,000	384,000	0,293	91,518	0,998
	Lambda de Wilks	0,395	1,167	84,000	369,790	0,170	96,658	0,999
	Traza de Hotelling	1,148	1,250	84,000	366,000	0,085	105,014	1,000
	Raíz mayor de Roy	0,720	3,292 ^c	21,000	96,000	0,000	69,129	1,000
BLOQUE * DDS * VAR	Traza de Pillai	1,276	1,071	168,000	384,000	0,295	179,849	1,000
	Lambda de Wilks	0,169	1,251	168,000	373,546	0,041	209,273	1,000
	Traza de Hotelling	2,724	1,484	168,000	366,000	0,001	249,231	1,000
	Raíz mayor de Roy	1,872	4,278 ^c	42,000	96,000	0,000	179,667	1,000

a. Diseño : Intersección + BLOQUE + DDS + VAR + BLOQUE * DDS + BLOQUE * VAR + DDS * VAR + BLOQUE * DDS * VAR

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

d. Se ha calculado utilizando un $\alpha = 0,05$

VAR: Variedad , DDS: Días después de la siembra.

Componentes de rendimiento secundarios

Los componentes de rendimiento secundarios son las características morfofisiológicas del cultivo con los cuales se pueda plantear una función de producción, para estimar el rendimiento agronómico final del cultivo, teniendo en cuenta la siguiente ecuación de igualdad ~~desiguando la~~

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Negrita, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Negrita, Cursiva

metodología: Novoa, (2014); y (rendimiento agronómico) = f (altura, largo, ancho, largo por ancho, silueta, área foliar) .

Tabla 5

Prueba de Tukey para la altura de la planta de las cuatro variedades de maíz.

Variedad	Número de datos	Subconjuntos obtenidos después de la prueba		
		1	2	3
ICA-305	48	90,500		
ICA-156	48	95,531	95,531	
ICA-109	48		98,698	
CRIOLLO	48			107,329
Significancia.	00	0,191	0,587	1,000

Fuente: Acevedo, 2020

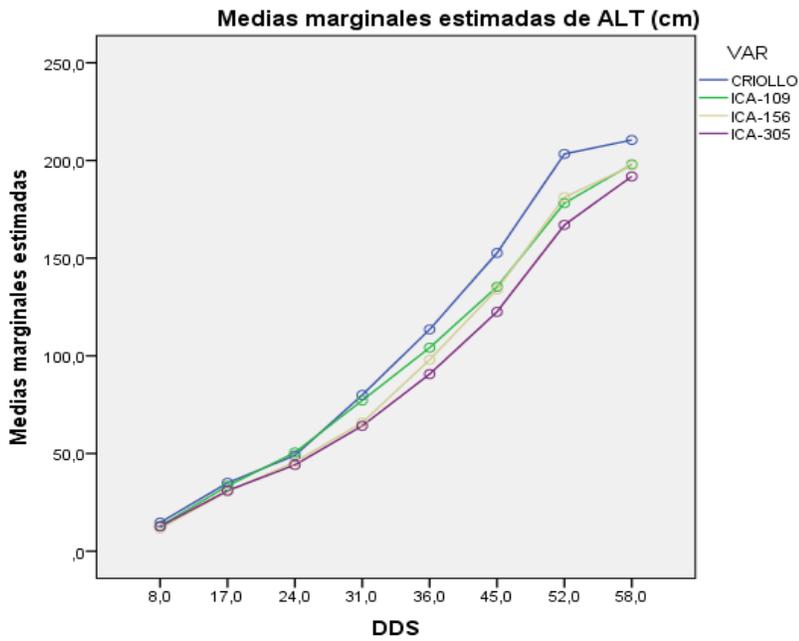
El análisis de Tukey de la (Tabla 5), usando una probabilidad ($p < 0,05$) para comparar las medias de la altura por cada grupo, indicó que en el subconjunto 1, no present~~ó~~ diferencias entre las variedades ICA V-305 e ICA V-156, y que la ICA V-305 se diferenci~~ó~~ en el subconjunto 2 de la variedad ICA-109. En el conjunto dos se observ~~o~~ que no se present~~ó~~ diferencias entre las variedades ICA V-156 e ICA V-109. Para finalizar, en el subconjunto 3 se present~~ó~~ el valor más alto para el componente rendimiento secundario altura en la variedad CRIOLLO el cual se diferencia a un valor de $p < 0,05$ de las otras tres variedades y que estuvo muy por debajo del valor encontrado por Sánchez-Hernández, ~~-,~~ (2011).

Figura 8

Gráfico de altura de planta de las cuatro variedades de maíz.

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Tabla con formato



Fuente: Acevedo, 2020

En la figura 8, se puede observar que hubo diferencias entre las alturas de planta de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando se realizaron los muestreos a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz CRIOLLO obtuvo mayor altura que las otras variedades ICA V-156, ICA V-109 y V.305, pero menor a la encontrada por Sánchez -Hernández, (2011), La ICA V-156 e ICA V-109 variedades mas más bajas que tuvieron un comportamiento durante los días después de la siembra, similar respecto a su altura a un nivel de $p < 0,05$, ambas variedades son de clima cálido que se pueden sembrar de 0 a 1000 msnm. La variedad ICA V-305 fue la más baja de todas, y es una variedad que se

siembra de 1000 a 1800 msnm, pero no tuvo diferencias con la variedad ICA V-156 a un nivel de $p < 0,05$ al final de la curva de crecimiento que muestra la figura 8.

Prueba de Tukey para el largo máximo de la hoja de las variedades sembradas.

Variedad	Número de datos	Subconjuntos obtenidos después de la prueba		
		1	2	3
ICA-156	48	65,490		
ICA-305	48		68,535	
ICA-109	48		69,875	
CRIOLLO	48			75,367
Significancia.		1,000	0,635	1,000

Fuente: Acevedo, 2020

El análisis de Tukey de la (Tabla 6), usando una probabilidad ($p < 0,05$) para comparar las medias del máximo largo de la hoja por cada grupo, indicó que en el subconjunto 1 de ICA -156, presento diferencias con las variedades ICA V-305 e ICA V-109, y CRIOLLO. El subconjunto 3 se presento el valor más alto para el componente rendimiento secundario largo máximo de la hoja en la variedad CRIOLLO el cual se diferencia a un valor de $p < 0,05$ de las otras tres variedades y presento valores similares a los encontrados por Guacho (2014).

Figura 9

Gráfico del largo máximo de la hoja de las variedades sembradas de maíz.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto, Sin Negrita

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

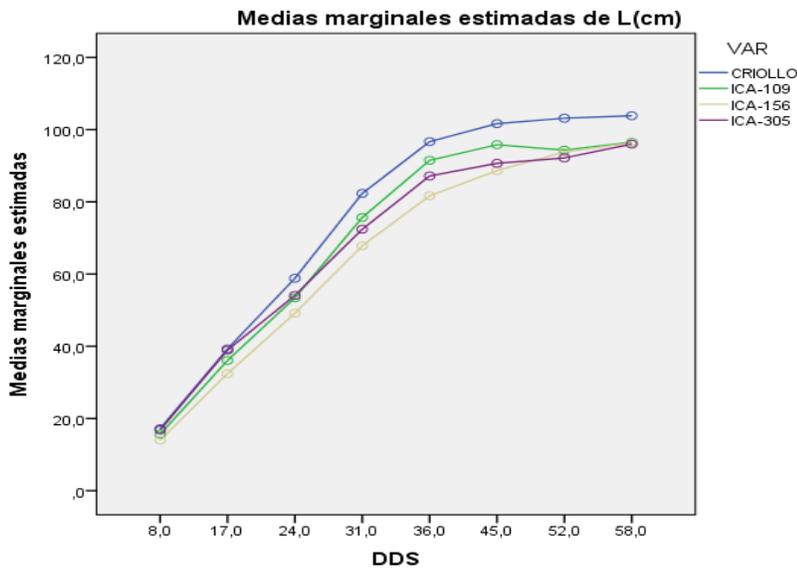
Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto



Fuente: Acevedo, 2020.

En la figura 9, se puede observar que hubo diferencias entre los largos máximos de la hoja de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando se realizaron los muestreos a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz CRIOLLO obtuvo mayor largo máximo de la hoja con respecto a las variedades ICA V-156, ICA V-109 y V.305, y similar a lo encontrado por Guacho [et al.](#) (2014). ICA V-305 e ICA V-109, presentaron un comportamiento durante los días después de la siembra similar respecto a su altura a un nivel de $p < 0,05$. La variedad ICA V-156 fue la más corta de todas, y tuvo diferencias durante su crecimiento con las otras variedades a un nivel de $p < 0,05$, aunque [gráficamente](#) a los 58 DDS con excepción de la variedad CRIOLLO las otras tres presentaron valores similares tal como se muestra en la figura 9.

Tabla 7.
Prueba de Tukey para el ancho máximo de la hoja de las variedades sembradas.

Variedad	Número de Datos	Ancho máximo de la hoja (cm)	
		Subconjuntos obtenidos después de la prueba	
		1	2
ICA-305	48	4,800	
ICA-109	48	5,192	5,192
CRIOLLO	48		5,387
ICA-156	48		5,488
Significancia.		0,083	0,272

Fuente: Acevedo, 2020.

El análisis de Tukey de la (Tabla 7), usando una probabilidad ($p < 0,05$) para comparar las medias del máximo ancho de la hoja por cada grupo, indicó que en el subconjunto 1, ICA -109 y, ICA-305 no se presentaron diferencias. Y la ICA -305, si presentó diferencias aún nivel de $p < 0,05$, con ICA V-109, CRIOLLO e ICA-156. El subconjunto 2 no presentó diferencias para el componente rendimiento secundario ancho máximo de la hoja entre las variedades ICA-109, CRIOLLO e ICA-156 a un valor de $p < 0,05$, pero los valores encontrados son inferiores a los encontrados por Guacho (2014).

Figura 10

Gráfica del ancho máximo de la hoja de las variedades sembradas de maíz.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Sin Negrita

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

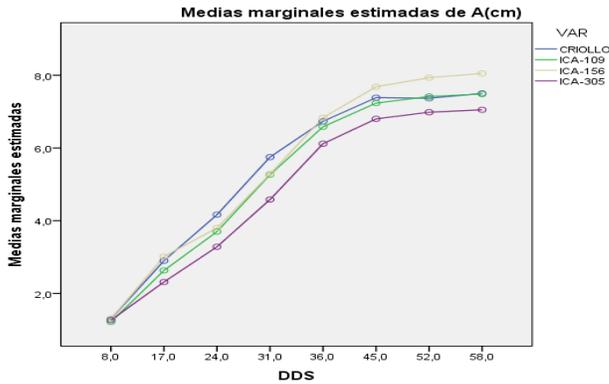
Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Tabla con formato



Fuente: Acevedo, 2020.

En la figura 10, se puede observar que hubo diferencias entre los anchos máximos de la hoja de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando se realizaron los muestreos a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz ICA - 156,-CRIOLLO, e ICA -109 tuvieron un comportamiento durante su crecimiento, y durante los días después de la siembra similar respecto a su ancho máximo a un nivel de $p < 0,05$, pero con valores menores a los encontrados por Guacho, (2014). La variedad ICA -305 fue la más corta de todas, y presentó diferencias durante su crecimiento con las otras variedades a un nivel de $p < 0,05$, con excepción de ICA.109. Aunque gráficamente a los 58 DDS las variedades criolla e ICA 109 presentaron valores similares tal como se muestra en la figura 10.

Tabla 8

Prueba de Tukey para largo por ancho máximo de la hoja de las variedades sembradas.

Variedad	Número de Datos	1	2
Largo x ancho máximo cm ²			
Subconjuntos obtenidos después de la prueba			

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

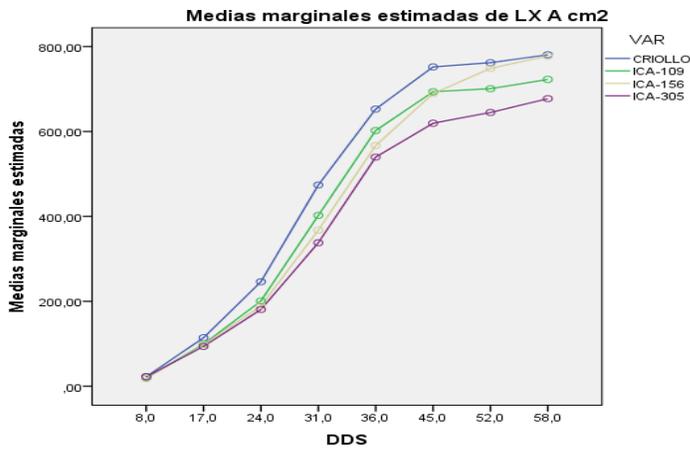
ICA-305	48	389,6383	
ICA-109	48	430,1885	
ICA-156	48	431,9948	
CRIOLLO	48		475,6519
Significancia.		0,058	1,000

Fuente: Acevedo, 2020.

El análisis de Tukey (Tabla 8), a una probabilidad ($p < 0,05$) las medias del largo por ancho máximo por cada conjunto, e indicó que en el subconjunto 1 no presento diferencias para este componente de rendimiento las variedades ICA V-109, ICA V-156 e ICA V-305 obtuvieron una cifra muy similar, y fueron diferentes con el subconjunto 2 de la variedad CRIOLLO que tuvo una mayor valor del largo por ancho máximo.

Figura 11

Gráfica del largo por ancho máximo de la hoja de las variedades sembradas.



Fuente: Acevedo, 2020.

En la figura 11, se puede observar que hubo diferencias entre los largos por anchos máximos de la hoja de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Centrado

se realizaron los muestreos a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz ICA -156, ICA 305, e ICA -109 tuvieron un comportamiento durante la mayor parte de su crecimiento, teniendo en cuenta los días después de la siembra similar respecto a su largo por ancho máximo a un nivel de $p < 0,05$. La variedad CRIOLLO fue la de mayor valor para el largo por el ancho máximo, y presentó diferencias durante su crecimiento con las otras variedades a un nivel de $p < 0,05$, como se muestra en la figura 11. Lo que demuestra que es esta la que presenta mayor tamaño de la fuente (Donde ocurre la fotosíntesis), representando el área de la hoja y es uno de los principales determinantes fisiológicos del rendimiento agronómico. Los otros dos son la tasa fotosintética, y el otro la relación fuente demanda.

Tabla 9

Prueba de Tukey para silueta (2/3 largo x ancho máximo) de la hoja de las variedades sembradas.

Variedad	Número de datos	Silueta (2/3 (Largo XX , Ancho máximo))	
		Subconjuntos obtenidos después de la prueba 1	2
ICA-305	48	261,057683	
ICA-109	48	288,226323	
ICA-156	48	289,436510	
CRIOLLO	48		318,686756
Significancia		0,058	1,000

Fuente: Acevedo, 2020.

El análisis de Tukey (Tabla 9), a una probabilidad ($p < 0,05$), las medias de la silueta por cada conjunto, e indicó que en el subconjunto 1 no presentó diferencias para este componente de rendimiento en las variedades ICA V-109, ICA V-156 e ICA V-305 que obtuvieron una cifra muy similar, y fueron diferentes con el subconjunto 2 representado por la variedad CRIOLLO que tuvo una mayor valor de silueta a un valor de $p < 0,05$.

Figura 12.

Gráfica de la silueta (-2/3 largo por ancho máximo de la hoja) de las variedades sembradas.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Sin Negrita

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

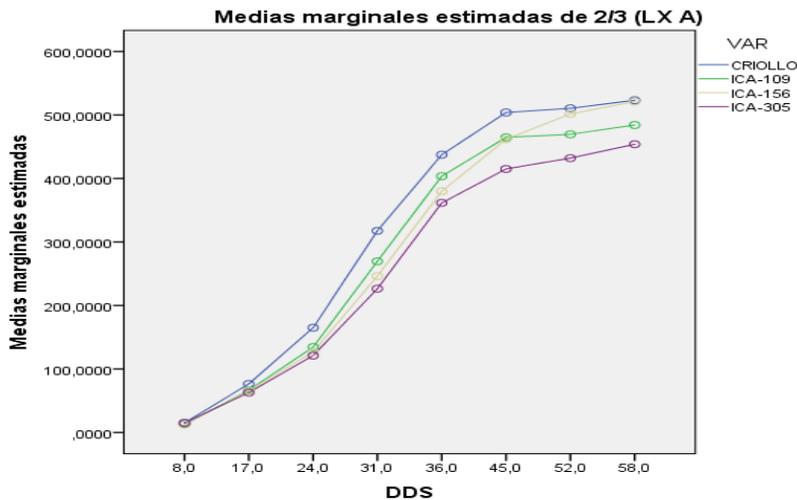
Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto



Fuente: Acevedo, 2020.

En la figura 12, se puede observar que hubo diferencias entre las siluetas de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando se realizaron los muestreos, a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz ICA -156, ICA 305, e ICA -109 tuvieron un comportamiento durante la mayor parte de su crecimiento, teniendo en cuenta los días después de la siembra similar respecto a su silueta a un nivel de $p < 0,05$. La variedad CRIOLLO fue la de mayor valor para la silueta, y presentó diferencias durante su crecimiento con las otras variedades a un nivel de $p < 0,05$, como se muestra en la figura 12. Lo que demuestra que es la que presenta mayor tamaño de la fuente otra vez (Donde ocurre la fotosíntesis y la producción de los fotoasimilados), representando el área de la hoja, que es uno de los principales determinantes fisiológicos del rendimiento agronómico. Los otros dos son la tasa fotosintética y el otro la relación fuente demanda.

Tabla 10

Prueba de Tukey para el Área foliar de las variedades sembradas.

Variedad	N	Subconjunto obtenidos después de la prueba	
		1	2
ICA-305	48	259,759	
ICA-109	48	286,792	
ICA-156	48	287,997	
CRIOLLO	48		317,101
Significancia		0,058	1,000

Fuente: Acevedo, 2020.

El análisis de Tukey (Tabla 10), a una probabilidad ($p < 0,05$), las medias del área foliar por cada conjunto, e indicó que en el subconjunto 1 no presento diferencias para este componente de rendimiento entre las variedades ICA-109, ICA -156 e ICA -305 que obtuvieron una cifra muy similar, y fueron diferentes con el subconjunto 2 representado por la variedad CRIOLLO que tuvo una mayor valor del área foliar silueta a un valor de $p < 0,05$ y nos indicaría que esta variedad es el que mejor presenta adaptación al medio Araucano, y posiblemente mejor rendimiento por hectárea, peor que son menores a los hallados por Blessing y Hernández, (2009).

Figura 13

Gráfica del área foliar de las variedades sembradas.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

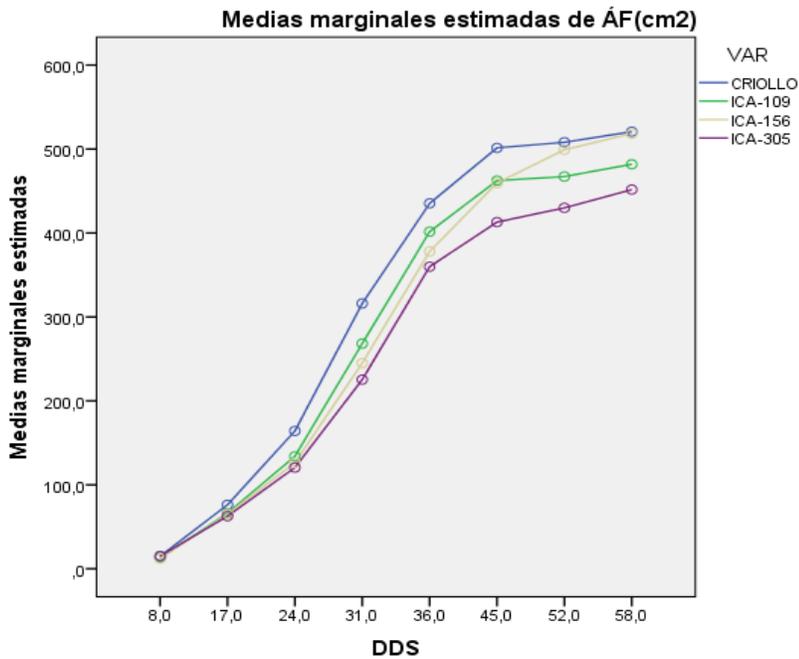
Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto



Fuente: Acevedo, 2020.

En la figura 13, se puede observar que hubo diferencias entre las áreas foliar de las variedades sembradas, y entre los días después de la siembra cuando se realizaron los muestreos, a un nivel de $p < 0,05$ (Tabla 9 y 10), obteniendo como resultado que el maíz ICA -156, ICA 305, e ICA -109 tuvieron un comportamiento similar durante la mayor parte de su crecimiento, teniendo en cuenta los días después de la siembra, respecto al área foliar a un nivel de $p < 0,05$. La variedad CRIOLLO fue la de mayor valor para el área foliar, y presentó diferencias durante su crecimiento con las otras variedades a un nivel de $p < 0,05$, como se muestra en la figura 13, pero su valor es menor al encontrado por Blessing y Hernández, (2009). Lo que demuestra, que es la que presenta mayor tamaño de la fuente otra vez por tercera vez (Donde donde ocurre la fotosíntesis y la producción de los fotoasimilados producto del proceso), representando el área

de la hoja, uno de los principales determinantes fisiológicos del rendimiento agronómico. Los otros dos son la tasa fotosintética y el otro la relación fuente demanda.

Tabla 11

Resumen de los resultados obtenidos para los componentes de rendimiento secundario, un determinante del rendimiento (área foliar), y el rendimiento agronómico final.

Variedad	AL(cm)	L(cm)	A(cm)	LXA (cm ²)	Silueta (3/4 LX A) cm ²	AF (cm ²)	Mbr
ICA-305	90,50c	68,535b	4,80 b	389,64b	261,057683	259,76b	2,2684 ^a
ICA-156	95,531bc	65,490c	5,488a	431,99b	289,436510	287,9097b	2,2274 ^a
ICA-109	98,698b	69,875b	5,192ab	430,1885b	288,226323	286,792b	2,2257 ^a
CRIOLLO	107,33a	75,368a	5,38a	475,6519a		317,101a	2,2413 ^a

AL (Altura de la planta), L (Largo de la hoja), A (Ancho de la hoja), LXA (Largo por ancho de la hoja), AF (Área foliar), Mbr (peso mazorca con brácteas).

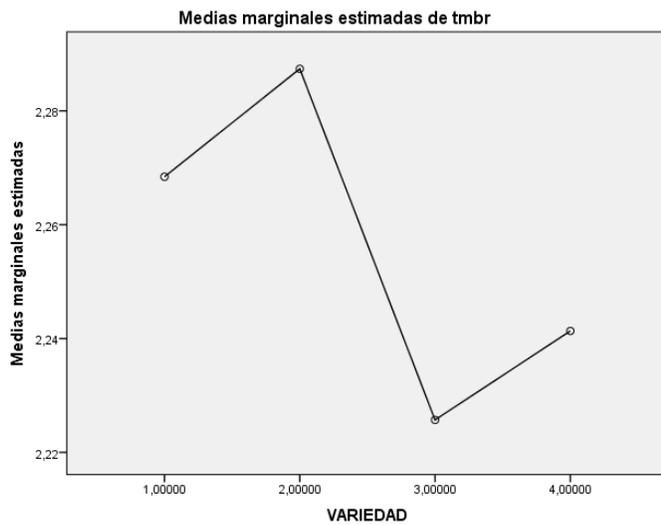
* Medias con la misma letra no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey, con una probabilidad ($p < 0,05$), estadístico de pruebas válido cuando la prueba F resulta significativa.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Gráfica del peso de la mazorca con brácteas.



Fuente: Propia, 2020.

En la figura 14, se puede observar que pese a que se muestra que la variedad ICA V-305 ~~Estadísticamente estadísticamente~~ no mostró diferencias con los otros tres materiales por lo cual se recomienda repetir el experimento para dilucidar este resultado en las mismas condiciones en Arauca. No hubo diferencia en los pesos de las mazorcas.

Conclusiones

Se consiguió cumplir con el objetivo número uno el cual fue analizar los componentes primarios de las variedades sembradas, fue bueno puesto que se logró caracterizar las variables pero a su vez no hubo diferencias significativa.

En el objetivo número dos también se obtuvo cumplimiento de él, puesto que se compararon las variables secundarias y nos arrojaron excelentes resultados, teniendo la variedad Criollo como mejor ~~maíz-respuesta~~ respecto a las variables (altura, largo de hoja, ancho de hoja, silueta y área foliar) fue un objetivo muy exitoso donde ~~podimos~~~~podimos~~ ~~se pudo~~ evidenciar el ~~maíz~~-criollo con mejor área foliar.

En el objetivo número tres se cumplió pero no ~~se~~ ~~obtuv~~~~imos~~ los mejores rendimientos, puesto que en el análisis estadístico ~~nos~~ hizo falta más datos esto debido a que la cosecha del maíz no estuvo a tiempo, ya que a los 80 DDS es que ~~se~~ ~~obtenemos~~ cosecha en estado de chόcolo, para obtener estos resultados de rendimiento, ~~se~~ ~~cosecharon~~ ~~nos~~ las mazorcas más grandes y que se encontraban a tiempo de cosecha de 70 DDS, ya que en el cronograma de actividades estaba la recolección para a última semana de noviembre y primera semana de diciembre, obteniendo entre 80 y 90DDS.

Respecto a la hipótesis, se cumplió pero no se pudo evidenciar los rendimientos de cada variedad ya que por falta de datos no se logró obtener los mejores resultados.

Recomendaciones

Como primera recomendación utilizar variedades ICA para el manejo agronómico, puesto que el maíz criollo obtuvo buenos resultados respecto a las variables morfológicas, pero en el manejo fue al que se le dio más importancia ya que tuvo mayor incidencia de insectos plaga como (*Dalbulus maidis*, *Spodoptera frugiperda*), al momento de lluvias y vientos el maíz criollo tuvo mucho volcamiento, se perdieron muchas plantas se partían y se caían, a diferencia de las variedades sembradas no tuvimos problemas de volcamiento, cuando se hizo la recolección de mazorcas la variedad criollo tenía las mazorcas más altas, a diferencia de las demás variedades que las tenían en la parte media o baja y así tener una mejor forma de cosechar.

Como segunda recomendación, ya que los resultados de rendimiento no pudieron verse visualizados de la mejor manera posible, se recomienda las variedades ICA V-305 e ICA V-109, porque su manejo agronómico fue excelente, son unas variedades muy resistentes al control de plagas y enfermedades, al momento de la cosecha se obtuvieron unas mazorcas muy uniformes tanto en el tamaño de la mazorca como en las hileras y granos, todo muy parejo con buenos resultados.

Se recomienda la distancia de siembra que se utilizó 80cm entre surco y 20 cm entre planta, una semilla por hueco, con una densidad de siembra de 62,500 plantas/ha, es una excelente distancia de siembra, tenemos mejor aprovechamiento del suelo, mayor producción, mejor manejo a la hora de reaccionar por la incidencia de una plaga o enfermedad, ~~tenemos~~ mejores resultados en cuanto a rendimiento a diferencia de la siembra tradicional.

Se recomienda para futuros trabajos medir la variable grosor del tallo, también aumentar la distancia de siembra entre planta para la variedad criollo buscando mejor manejo y aprovechar

así su potencial en los mejores indicadores morfológicos, puesto que los problemas de volcamiento se vieron reflejados en esta variedad, así mismo se recomienda ajustar el plan de fertilización con una disminución del 50%.

Bibliografía

- Camara de comercio, A. (2015). Obtenido de http://camaracomercioarauca.com/data/archivos/galerias/3/balance_economico_final.pdf
- Chacon, L. V. (2019). ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE 1 HECTÁREA DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays L.*) CON FINES COMERCIALES EN POPAYÁN – CAUCA. El Tambo, Cauca.
- CIAT. (2018). Proyección CIAT. Colombia.
- DANE. (13 de Septiembre de 2010). Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8681/1020763251-24.pdf?sequence=24&isAllowed=y>
- DIAN. (2016). Colombia.
- Duvick, D. a. (1999). *Post-green revolution trends in yield potential of temperate maize in the northcentral United States*. Estados Unidos.
- FAO. (2016). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Colombia.*
- FAOSTAT. (2013). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.
- FENALCE. (2016). *Dato simplificado para fines de redacción: la producción total es de 1.643,908 toneladas*. Colombia.
- FENALCE., F. N. (2018). *Mercados para un futuro sostenible: forraje, ensilaje, AVH y henolaje*. Cundinamarca: El cerealista.
- Flores, H. D. (2014). *Guia tecnica El cultivo del maíz*.
- ICER. (2016). *INFORME DE COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Arauca2015.pdf
- Jaggard, K., & Qi, A. a. (2010). *Possible changes to arable crop yields by 2050. Philosophical Transactions of the Royal Society Biological.*
- Muñoz, J. R. (2013). “*COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ (Zea mays L.) EN ESTADO DE CHOCLO CULTIVADOS A DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA*”. GUAYAQUIL - ECUADOR.
- Muñoz, J. R. (2013). “*COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ (Zea mays L.) EN ESTADO DE CHOCLO CULTIVADOS A DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA*”. GUAYAQUIL - ECUADOR.

Código de campo cambiado

Paliwual. (2001). *Introducción al maíz y su importancia (En línea)*. Obtenido de Depósito de documentos de la FAO.:

<http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s02.htm#TopOfPage>

Rafael Castillo Tito. (2016). Mejora de la atención dispersa para el aprendizaje de Razonamiento matemático en los estudiantes de educación secundaria

Con formato: Normal, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm

Rincón. (2000). Obtenido de <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz2.htm>

Con formato: Revisar la ortografía y la gramática

Rincón. (2000). Obtenido de bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1694/1/CD-2312.pdf

Rincón. (2000). Obtenido de

<http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz.htm>

Russell, W. (1991). *Genetic improvement of maize yields. Advances in Agronomy, Cambridge.*

SAGARPA. (2011). *Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de*

México 2011-2020. Obtenido de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).:

http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/escenariobas e/perspectivalp_11-20.pdf

Tapia, B. (1983). *Control integrado de la producción de maíz común basado en cero labranzas. Managua, Nicaragua.*

Tilman, D., Balzer, C., & Hill, J. a. (2011). *Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of American.*. Estados Unidos de América.

Tollenaar, M. a. (2011). *Strategies for enhancing grain yield in maize.*

Blessing, R.D.M. y Hernández, M.G.T. (2009). *Comportamiento de variables de crecimiento y rendimiento en maíz (Z. mays) Var. NB-6 Bajo prácticas de fertilización orgánica y convencional en la finca el Plantel 2007-2008*. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Vegetal. Nicaragua.

Con formato: Inglés (Estados Unidos), No revisar la ortografía ni la gramática

Anexos

Anexo 1

Limpieza y adecuación del terreno.



Fuente: Autor.

Anexo 2

Toma de muestras de suelo para su respectivo análisis.



Fuente: Autor.

Anexo 3

Muestra de suelo final, enviada al laboratorio para el análisis.



Fuente: Autor.

Anexo 4

Aplicación de Ráfaga para el control de la hormiga antes de sembrar.



Anexo 5

Fuente: Autor.

Aplicación de moluscicida para caracoles, y Lorsban foliar para el control de hormigas.



Anexo 6

Fuente: Autor.

Siembra del maíz.



Fuente: Autor.

Anexo 7

Siembra y fertilización.



Anexo 8

Varietades de maíz (ICA V-305, ICA V-156, ICA V-109).

Fuente: Autor.



Anexo 9

Fuente: Autor.

Cultivo de maíz con 12 días de sembrado, con trampas amarillas, y señalización de los bloques y variedades en cada parcela.



Fuente: Autor.

Anexo 10

Mazorca a pocos días de ser cosechada



Anexo 11

Toma de variables en campo.



Anexo 12

Peso de la mazorca sin brácteas.

Fuente: Autor.

Fuente: autor.



Fuente: Autor.

Anexo 13

Peso de la mazorca con brácteas.



Fuente: Autor.

Anexo 14

Numero de hileras variedad ICA V-109



Fuente: Autor.

Anexo 15

Mayor número de hileras de la variedad ICA V-305



Fuente: Autor.