



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO HÍBRIDOS DE
MAIZ DURO A TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA (*Zea mays* L.)” EN
EL CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACIÓN DE GRADO

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

SIGCHA ANTE GUIDO FERNANDO

RIOBAMBA- ECUADOR

2017

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación “EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE CUATRO HÍBRIDOS DE MAÍZ DURO A TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA (Zea mays L.)” EN EL CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA de responsabilidad del egresado Sigcha Ante Guido Fernando, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Ing. Roque Orlando García Zanabria
DIRECTOR



Ing. Wilson Anselmo Yáñez García
ASESOR



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

2017

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Sigcha Ante Guido Fernando, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes y el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 23 de Enero del 2017


Sigcha Ante Guido Fernando

C.C: 0502290869

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, quien en mis momentos difíciles me ha dado fortaleza para seguir adelante, por ello, con toda mi sinceridad dedico mi trabajo primeramente a Dios.

A mis padres María Manuela Ante y José Olmedo Sigcha quienes fueron fuente de inspiración durante el desarrollo de mi vida estudiantil y el desarrollo del presente trabajo.

A mis hijos Richard y Erick quienes supieron comprender y valorar en mis momentos de alegría y tristeza.

A todos quienes me extendieron su mano cuando más lo necesite y me permitieron ser perseverante en la vida.

Guido Fernando Sigcha Ante

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme en este espacio de la vida alcanzar mi meta, quien me ha iluminado cada paso que he dado, por lo que estoy inmensamente agradecido.

A la Escuela de Ingeniería Agronómica cuna del saber de dónde llevo sus enseñanzas y gratos recuerdos.

A mi hermano Danilo por el apoyo incondicional brindado.

A mis maestros quienes compartieron sus conocimientos y me permitieron ser útil a la sociedad.

A mis amigos quienes me han acompañado en este trayecto de la vida.

De forma especial y con profunda admiración a mi Director Ing. Roque García, a mi asesor Ing. Wilson Yáñez, por el apoyo brindado durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO

I.	TEMA.....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
VI.	CONCLUSIONES.....	82
VII.	RECOMENDACIONES.....	83
VIII.	RESUMEN.....	84
IX.	SUMMARY.....	85
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	86
XI.	ANEXOS.....	90

LISTA DE TABLAS

Nº	DESCRIPCIÓN	PAG
1.	Distancia de siembra y población en maíz (# plantas/ha).	8
2.	Requerimientos nutricionales para híbridos de alto rendimiento.....	9
3.	Efecto de la fertilización adecuada y balanceada en el rendimiento	9

LISTA DE CUADROS

N ^o	DESCRIPCIÓN	PAG
1.	Tratamientos en estudio	19
2.	Análisis de varianza (adeva)	20
3.	Porcentaje de germinación de los híbridos.....	26
4.	Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia.....	28
5.	Análisis de varianza para la altura de planta a los 20 días.	29
6.	Análisis de varianza para la altura de planta a los 40 días.	30
7.	Prueba de tukey al 5% para altura de planta a los 40 días en la distancia de siembra.....	31
8.	Análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días.	32
9.	Prueba de tukey al 5% para altura de planta a los 60 días en los híbridos	33
10.	Prueba de tukey al 5% para altura de planta a los 60 días en las interacciones .	34
11.	Análisis de varianza para los días a la floración masculina.	36
12.	Prueba de tukey al 5% para los días a la floración masculina en los híbridos ...	36
13.	Análisis de varianza para los días a la floración femenina.	38
14.	Prueba de tukey al 5% para los días a la floración femenina en los híbridos. ...	39
15.	Prueba de tukey al 5% para los días a la floración femenina en la distancia de siembra	40
16.	Análisis de varianza para la altura de inserción de la mazorca.....	41
17.	Prueba de tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en las repeticiones	42
18.	Prueba de tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en los híbridos	43

19.	Prueba de tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en la distancia de siembra.....	44
20.	Prueba de tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en la interaccion	45
21.	Análisis de varianza para los días a la cosecha.	46
22.	Prueba de tukey al 5% para los días a la cosecha en los híbridos	47
23.	Prueba de tukey al 5% para los días a la cosecha en la distancia de siembra.	48
24.	Análisis de varianza para el tamaño de la mazorca.	50
25.	Prueba de tukey al 5% para el tamaño de la mazorca en los híbridos	51
26.	Análisis de varianza para el diámetro de la mazorca.....	52
27.	Cuadro 25. prueba de tukey al 5% para el diámetro de la mazorca en los híbridos.....	53
28.	Prueba de tukey al 5% para el diámetro de la mazorca en la distancia de siembra	54
29.	Análisis de varianza para el número de hileras por mazorca.	56
30.	Prueba de tukey al 5% para el número de hileras por mazorca en los híbridos	57
31.	Porcentaje de pudrición.	58
32.	Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de pudricion en los híbridos	59
33.	Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de pudricion en la distancia.....	60
34.	Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de pudricion en la interacción.	61
35.	Análisis de varianza para la relación - tusa grano en porcentaje.....	63
36.	Prueba de tukey al 5% para la relacion tusa grano en porcentaje en los híbridos.....	63
37.	Prueba de tukey al 5% para la relacion tusa grano en la distancia	64
38.	Análisis de varianza para el peso hectolítrico del grano.	66
39.	Prueba de tukey al 5% para el peso hectolítrico del maíz en los híbridos.....	66

40.	Prueba de tukey al 5% para el peso hectolítrico del maíz en la distancia de siembra.....	67
41.	Prueba de tukey al 5% para el peso hectolítrico del maíz en la interaccion...	69
42.	Análisis de varianza para el peso kg/parcela neta (5mx5m)...	71
43.	Prueba de tukey al 5% para el peso del maiz en kg por parcela neta (5x5) en los híbridos	71
44.	Prueba de tukey al 5% para el peso del maiz en kg de la parcela neta (5x5) en la distancia de siembra	73
45.	Análisis de varianza para el peso kg/ha.....	74
46.	Prueba de tukey al 5% para el peso del maiz en kg de la en los hibridos	75
47.	Prueba de tukey al 5% para el peso del maíz en kg/ha. en la distancia de siembra.....	76
48.	Rendimiento promedio de cada tratamiento	77
49.	Beneficio neto en los tratamientos.....	78
50.	Análisis de dominancia de dominancia de los tratamientos	79
51.	Curva de beneficios netos y tasa de retorno marginal	80
52.	Análisis de los tratamientos no dominados	81

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	DESCRIPCIÓN	PAG
1.	Porcentaje de germinación por híbrido	26
2.	Altura de planta a los 40 días en la distancia de siembra.....	31
3.	Altura de planta a los 60 días en los híbridos.	33
4.	Altura de planta a los 60 días en las interacciones.....	34
5.	Días a la floración masculina en los híbridos	37
6.	Días a la floración femenina en los híbridos.....	39
7.	Días a la floración femenina en la distancia de siembra	40
8.	Altura de inserción de la mazorca en las repeticiones.	42
9.	Altura de inserción de la mazorca en los híbridos	43
10.	Altura de inserción de la mazorca en la distancia de siembra.	44
11.	Altura de inserción de la mazorca en la interacción.	46
12.	Días a la cosecha en los híbridos	48
13.	Días a cosecha en la distancia de siembra.....	49
14.	Tamaño de la mazorca en los híbridos	51
15.	Diámetro de la mazorca en los híbridos.....	53
16.	Diámetro de la mazorca en la distancia de siembra.....	54
17.	Número de hileras por mazorca en los híbridos	57
18.	Porcentaje de pudrición en los híbridos.....	59
19.	Porcentaje de pudrición en las distancias	60
20.	Porcentaje de pudrición en la interacción.	61
21.	Relación tusa grano en porcentaje para los híbridos.....	64

22.	Relación tusa grano en porcentaje para las distancias.....	65
23.	Peso hectolítrico del maíz en los híbridos	67
24.	Peso hectolítrico del maíz en la distancia de siembra.	68
25.	Peso hectolítrico del maíz en la distancia de siembra	69
26.	Peso de la parcela neta del maíz (5x5) en los híbridos.....	72
27.	Peso de la parcela neta del maíz (5x5) en los híbridos.....	73
28.	Peso de la parcela neta del maíz (5x5) en los híbridos.....	75
29.	Peso kg/ha en las distancias	76
30.	Curva de beneficios netos y costos que varían.....	80

LISTA DE ANEXOS

N.	DESCRIPCIÓN	PAG
1.	Esquema de distribución del ensayo	90
2.	Porcentaje de germinación.	91
3.	Porcentaje de emergencia.....	92
4.	Altura de planta a los 20 días	93
5.	Altura de planta a los 40 días	94
6.	Altura de planta a los 60 días	95
7.	Días a la floración masculina	96
8.	Días a la floración femenina.....	97
9.	Altura de inserción de la mazorca	98
10.	Días a la cosecha	99
11.	Tamaño de la mazorca.....	100
12.	Diámetro de la mazorca.....	101
13.	Número de hileras por mazorca	102
14.	Número de granos	103
15.	Peso del grano	104
16.	Peso de la tusa	105
17.	Peso electrolítico del maíz.....	107
18.	Peso kg/ha	108

I. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO HÍBRIDOS DE MAÍZ DURO A TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA (*Zea mays* L.) EN EL CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA.

II. INTRODUCCIÓN.

El maíz está en el grupo de las gramíneas, el más importantes de consumo humano, crece en todos los continentes del mundo, y es originario del continente americano. Anualmente, en todo el mundo se producen 645'414.836,10 TM de maíz en promedio, de los cuales se exportan 97'329.233,60 TM anuales y los principales exportadores de dicho producto son: Estados Unidos, Argentina y Francia. En el país el maíz duro es un cultivo de gran importancia económica y social, por su contribución en la alimentación humana y animal por su creciente demanda para la elaboración de alimentos balanceados. La distribución y densidad del cultivo del maíz duro seco en el Ecuador. Se puede ver que el cultivo está ampliamente distribuido a lo largo del territorio ecuatoriano con especial énfasis en las provincias de Guayas y Los Ríos, las mismas que abarcan un 73,41% de la producción nacional. La tercera provincia en importancia para este cultivo es Loja con el 10,53% del total nacional, y con un 4,64% la región amazónica. (Ecuador en cifras, 2016).

En el Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo a una clasificación oficial existen 25 razas de maíz ecuatoriano. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo proviene de Ecuador. (Ecuaquímica, 2016).

El cultivo de maíz es una las principales actividades agrícolas que realizan las Comunidades Kichwas de Orellana como fuentes generadoras de ingresos, actividades que lo realizan de manera tradicional en todo el proceso de producción, cosecha, poscosecha, comercialización, afectando la productividad y calidad del producto final. (Pozo, J. 2016).

A. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación se realizó con la finalidad de incrementar el rendimiento de maíz por hectárea en función de las distancias de siembra entre hileras y la interacción con los híbridos, lo cual incrementa la densidad de plantas por hectárea.

En el Cantón Loreto el uso de semillas tradicionales con un bajo potencial genético, las distancias de siembra a 80 cm entre hileras han sido limitantes para que los agricultores obtengan altos rendimientos

Bajo el enfoque de cadenas productivas, la del maíz duro comprende a los productores agrícolas, a las industrias fabricantes de alimentos balanceados y snacks y al sector avícola. Este cultivo representa alrededor del 2% del PIB agrícola nacional, con una inversión total, en la cadena, de alrededor de novecientos millones de dólares.

B. OBJETIVOS

General.

Evaluar el rendimiento de cuatro híbridos de maíz duro a tres distancias de siembra (*Zea mays* L.).

Específicos.

- a. Evaluar el híbrido de maíz duro que presente mayor rendimiento en las condiciones de Loreto.
- b. Determinar la distancia de siembra más apropiada para el cultivo de maíz duro en el cantón Loreto.
- c. Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. MARCO CONCEPTUAL

1. Evaluación.

Según el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, evaluar quiere decir valorar, estimar el valor de las cosas no materiales. Cuando juzgamos evaluamos, porque analizamos los datos con que contamos y al mismo tiempo damos nuestro juicio de valor. La evaluación general como su nombre lo indica, se refiere a todas las acciones en general: no hay acto humano en el que no esté presente el juicio de valor o la evaluación, de allí es que la encontramos en lo ético, social, político, deportivo, económico, educativo. Proceso sistemático, diseñado intencional y técnicamente, de recogida de información, que ha de ser valorada mediante la aplicación de criterios y referencias como base para la posterior toma de decisiones de mejora, tanto del personal como el propio programa. (Orozco, 2016).

2. Rendimiento

El rendimiento es un indicador calculado a partir de la relación entre producción y superficie cosechada de un producto. Dicho indicador nos permite observar que países o regiones poseen una mayor eficiencia en un determinado cultivo. En base a los anterior, América es el que tiene el mayor rendimiento en cultivo ya que su producción es de 6,44 TM/ha. El segundo continente que tiene el segundo puesto en rendimiento es Oceanía con 6,36 TM/Ha. En cuanto al ranking mundial, Kuwait es el país de mayor rendimiento con 20,9 TM/ha. El segundo y tercer país en el ranking son Jordania e Israel con 20,4 TM/Ha. y 14,90 TM/Ha. respectivamente. Estados Unidos el principal productor mundial no se encuentra en este ranking (rendimiento de 9.25 TM/H). (Ecuador en cifras, 2016).

3. Híbridos de maíz

Un híbrido de maíz resulta cuando una planta de maíz fecunda a otra que genéticamente no está emparentada con la primera. La planta que produce la semilla se denomina progenitora hembra o de semilla, en tanto que la planta que proporciona el polen para fecundar a la hembra se denomina progenitor macho o de polen. En otras palabras, una planta hembra es cruzada con una planta macho a fin de producir semilla híbrida. Esta semilla posee una configuración genética única, resultado de ambos progenitores, y produce una planta con ciertas características. (Macrobert & Setimela, 2015).

4. Distancias de siembra

La modificación de la distancia entre los surcos en maíz plantea dificultades operativas para llevarla a la práctica, por lo que deberá aconsejarse solo cuando puedan esperarse beneficios de su empleo, una menor distancia entre los surcos de siembra permite cubrir mejor el suelo y capturar más luz desde etapas tempranas del cultivo, incrementando la producción de biomasa. En densidades bajas, la reducción de la distancia entre surcos contribuye también a asegurar una mayor cobertura durante la floración, al reducirse la superposición de hojas sobre el surco, el área foliar mejora su eficiencia de cobertura y se reduce la cantidad necesaria para una máxima intercepción de luz. La densidad óptima se incrementa al mejorar el ambiente y viceversa. En cada situación la densidad óptima será la mínima cantidad de plantas que permite una mejor cobertura del suelo y un mayor rendimiento. La estrategia reproductiva de la planta de maíz la hace muy susceptible cuando se la siembra en sobre densidad, pero a su vez es muy poco plástica para traducir en más rendimiento un mayor crecimiento cuando se siembra en baja densidad (Cirilo, 2013)

B. EL MAÍZ (*Zea mays* L.)

1. Origen

Calero (2006), los restos de maíz más antiguos se hallan en Norteamérica de edades que fluctúan entre 5000 y 6000 años y que en Sur América, las pruebas arqueológicas indican fechas más recientes (menores de 3000 años) y la presencia desde el comienzo de tipos más

avanzados que los maíces primitivos de Norte América, además señala que la posición actual basadas en estudios genéticos y pruebas históricas tienden a reforzar la hipótesis de que el maíz y sus afines se originaron de un tronco común y evolucionaron separadamente en las tierras altas de México y Centro América de donde el hombre prehistórico distribuyó hacia el Sur.

El cultivo del maíz tuvo su origen, con toda probabilidad, en América Central, especialmente en México, de donde se difundió hacia el norte hasta Canadá y hacia el sur hasta la Argentina. La evidencia más antigua de la existencia del maíz, de unos 7000 años de antigüedad, ha sido encontrada por arqueólogos en el valle de Tehuacan (México) pero es posible que hubiese centros secundarios de origen en América. Tras el descubrimiento del continente por los españoles, la planta se introdujo en la península ibérica en el siglo XVI y, posteriormente, se extendió al resto de Europa y el cercano oriente. Poco podían sospechar los conquistadores hispanos que el verdadero “El dorado”, que tan afanosamente buscaban en los más recónditos y perdidos lugares del Nuevo Mundo, se hallaba en realidad en los granos del maíz, auténtica riqueza que con el transcurrir de las décadas revolucionaría la agricultura y la economía de extensas regiones del globo (Dacsa, 2017).

2. Clasificación taxonómica

Según Lineo citada por TERRANOVA (1998), la clasificación taxonómica del maíz es:

Reino:	Vegetal
Clase:	Angiospermae
Orden:	Glumiflorae
Familia:	Graminaceae
Género:	Zea
Especie:	Mays L.

3. Características botánicas

a. Raíz

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias (Infoagro, 2017).

b. Tallo

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal (Infoagro, 2017).

c. Inflorescencia

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos (Infoagro, 2017).

d. Hojas

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes (Infoagro, 2017).

e. Raíces

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias (Infoagro, 2017).

4. Métodos de siembra

Al momento de aplicar cualquier método de siembra debe de tomarse en cuenta que se incrementará el número de semillas y por consecuencia, aumentará el número de plantas por hectárea, lo que obliga a tener una mayor selección del material o híbrido que se sembrará.

Mediante el manejo de siembras en surcos angostos (50 cm); de doble hilera, en surcos de 75 y 80 cm, se presenta un cierre anticipado del cultivo, pues al modificarse la distribución espacial de las plantas se reduce el sombreado mutuo entre las hojas durante su etapa de expansión, lo que logra una cobertura del suelo más rápida esta cobertura más temprana permite lograr mayor eficiencia en la intercepción de la luz, del suelo y nutrientes en el cultivo, respecto de la eficiencia lograda con las siembras en surcos convencionales de hilera sencilla, con separación a 75 y 80 cm (Luque, 2011).

Tabla 1. DISTANCIA DE SIEMBRA Y POBLACIÓN EN MAÍZ (# PLANTAS/Ha).

Distancias entre surcos (m)	Distancia entre plantas (m)	Población
0,80	0,20	62500
0,90	0,20	55500
1,0	0,20	50000

Fuente: Calero 2006

5. Fertilización

Según Calero (2006), los rendimientos en un cultivo de maíz están en función de los nutrientes disponibles en el suelo, especialmente del que se encuentra en menor cantidad y del potencial de producción de la variedad o híbrido que se siembra en una determinada zona, en una producción de 6000 Kg/Ha de grano el cultivo extrae del suelo 156Kg de Nitrógeno, 32Kg. De fosforo y potasio. De ahí la importancia de conocer la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, para lo cual es importante realizar el análisis y en base a eso planificar la cantidad y las fuentes de los nutrimentos.

TABLA 2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA HÍBRIDOS DE ALTO RENDIMIENTO

Análisis de suelo	N	P2O5	K2O
Bajo	160	60	120
Medio	80	40	60
Alto	40	0	30

Fuente: Calero, 2006

TABLA 3. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ADECUADA Y BALANCEADA EN EL RENDIMIENTO

Rendimiento (Tm/Ha)	N	P2O5	K2O
9.5	337	168	0
11.8	337	168	225

Fuente: Lazcano, 2010

En el caso del maíz de alto rendimiento es importante que se consideren no sólo el N-P y K, sino los elementos secundarios como el S, Mg y los micronutrientes como el Zn, Fe, Mn y B; sobre todo en suelos alcalinos que bloquean la asimilación de estos últimos (Lazcano, 2010).

6. Control de malezas

El MANUAL DEL INIAP (2010), señala que se debe realizar un control mecánico con machete en zonas subtropicales, una primera deshierba se puede realizar a los 15 días de la siembra y otra a los 30 días antes de la fertilización nitrogenada. Si posteriormente se presenta abundante maleza puedes ser necesaria una chapia ligera. Para siembra en suelos arados y rastrados se puede emplear los siguientes herbicidas: atrazina 80 2Kg/Ha., mezclar 1,5Kg/Ha. de Atrazina más 2 litros/Ha de alaclor.

7. Control de plagas

a. Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Las larvas al eclosionar tienen hábitos gregarios, canibalísticos y se establecen en el cogollo de la planta. Se presentan seis instares larvarios. Su ciclo es de 30 días en primavera y se alarga en invierno hasta 90 días. Pupa en el suelo a una profundidad de 2 a 8 cm. La duración de la vida del adulto es de 10 días. Las estrategias de manejo son una labranza mínima, utilizar semilla tratada o realizar tratamiento a la semilla con un plaguicida autorizado para proteger 20 días a la planta (Cesaveg, 2017).

b. Gusano trozador (*Agrotis sp.*)

La etapa larval pasa por cinco instares de desarrollo. La larva del cuarto instar come el 80 % del follaje total que consumirá en todo su ciclo, la incidencia de estos insectos es muy irregular ya que aparecen de manera esporádica cada 2 – 3 años, los adultos son de hábitos nocturnos, su primera generación se presenta en mayo y la hembra pone hasta 2,000 huevecillos durante su vida. Para evitar ataques es necesario destruir las malezas de gramíneas principalmente de la orilla de las parcelas, realizar un riego de auxilio ayuda a disminuir el daño de este insecto en la etapa de germinación de la planta (Cesaveg, 2017).

c. Barrenador del tallo (*Diatraea sp.*)

El adulto es una palomilla de color amarillo pajizo con una mancha oscura casi circular cerca del centro de las alas anteriores. Las palomillas ponen sus huevecillos en las hojas tiernas del elote. Cada hembra pone hasta 3,000 huevecillos, las larvas presentan seis instares. Un buen manejo se ha observado buenos resultados en el control de esta plaga al liberar la avispa *Trichogramma spp.* a una dosis de 60 in /Ha. en una o 2 liberaciones en su periodo crítico, disminuyendo hasta un 30% de mazorcas afectadas (Cesaveg, 2017).

d. Gusano Alambre (*Agriotes sp.*)

Son insectos de cuerpo duro, alargado, cilíndrico y negro rojizo; pueden alimentarse de semillas en germinación, raíces y pueden barrenar las partes subterráneas de las plántulas, las larvas pasan cinco años en el suelo donde se alimentan, mudando dos veces en el año, suelos en donde se adicionan estiércol son propensos al ataque de este tipo de insectos. El tratamiento a la semilla con un plaguicida autorizado proporciona la protección (20 días), para que la germinación del maíz sea satisfactoria y no se pierda planta con el ataque de este insecto (Cesaveg, 2017).

e. Pulgones

El pulgón más dañino del maíz es el *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maydis*, es transmisor del virus al extraer la sabia de las plantas, ataca principalmente al maíz dulce. La última especie no ocasiona daños graves debido al rápido crecimiento del maíz (Cesaveg, 2017).

8. Control de enfermedades

a. Pudrición del tallo.

Causada por (*Macrophomina phaseolina*, *Fusarium spp*, *Diplodia maydis*, *Pythium aphanidermatum*), la afectación se presenta después de la polinización y al aproximarse la

madurez de las plantas, el micelio del hongo se activa e invade sus nudos bajos, las condiciones secas al inicio de la estación y temperaturas de 28-30°C seguidas de tiempo húmedo, 2-3 semanas después del llenado de grano, favorece la pudrición. La inoculación de fungicidas del orden biológico como *Trichoderma sp.* y *Bacillus sp.* a la semilla y al suelo pueden servir como un manejo preventivo para que no se exprese la enfermedad de manera drástica durante el ciclo de cultivo (Cesaveg, 2017).

b. Manchas foliares o tizón (*Helminthosporium maydis*)

El daño es causado por la pérdida del área foliar disminuyendo la captación solar (fotosíntesis), pérdida de peso de grano. Cuando apenas comienza a formarse, las lesiones son pequeñas y romboides y a medida que maduran se van alargando éstas al fusionarse produce una quemadura extensa. El monocultivo favorece a la aparición de estos hongos. La rotación de cultivos, materiales tolerantes, fecha de siembras tempranas, eliminación de malezas dentro del cultivo, tratamiento a la semilla y nutrición balanceada con contenidos de potasio nos ayudan a disminuir la afectación de esta enfermedad en campo. La aplicación de fungicidas preventivos apoya el manejo de la enfermedad (Cesaveg, 2017).

c. Roya del maíz (*Puccinia sorghi*, *P. polyspora*, *Physopella zae*)

Las variedades de maíz dulce son muy susceptibles al patógeno, su área de distribución se limita a zonas calientes y húmedas, suelen ser problema si se presentan en estadios jóvenes de la planta y carecen de importancia en los avanzados. Como alternativa de control es la eliminación de hospederos alternos (malezas) ayuda a romper el ciclo del hongo, rotación de cultivo disminuye el inóculo del hongo (Cesaveg, 2017).

d. Carbón del maíz (*Ustilago maidis*)

El hongo ataca las mazorcas, los tallos, las hojas y las espigas. Unas agallas blancas cerradas muy grandes constituyen a los granos individuales. Con el tiempo las agallas rompen y liberan masas negras de esporas que infectaran las plantas de maíz del siguiente ciclo de cultivo. La enfermedad causa graves daños en plantas jóvenes en estado activo de crecimiento y puede producir enanismo y matarlas. (GUIA DE PRODUCCION DE MAIZ INIAP, 2010)

e. Mancha de asfalto (*Pillachora maydis*, *Monographella maydis*, *Coniothyrium phyllachorae*.)

El síntoma es denominado ojo de pescado es muy común en condiciones favorables de desarrollo del hongo, el follaje se presenta necrosado 3-4 semanas después de la floración. Ocasionalmente se puede observar germinación prematura bajo alta infestación. (GUIA DE PRODUCCION DE MAIZ INIAP, 2010).

9. Cosecha

La época de cosecha varía de acuerdo con la variedad, temperatura y altitud. Se realiza la cosecha cuando el grano este en su madurez fisiológica (cuando en la base del grano aparezca una capa negra), o dejando secar la mazorca en la planta hasta que este lo suficientemente seca. (GUIA DE PRODUCCION DE MAIZ INIAP, 2010).

10. Peso Hectolítrico.

Peso Hectolítrico: Es el peso de un volumen de CIEN (100) litros de maíz tal cual, expresado en Kg/hl. Sin embargo, la inclusión del peso hectolítrico es una medida que consideramos racional, porque ha demostrado ser un parámetro muy significativo para señalar la calidad del maíz. Los maíces secados correctamente, los maíces bien almacenados y conservados, tienen un peso hectolítrico superior a los maíces secados con violencia o almacenados en forma poco satisfactoria. Del mismo modo, las partidas cosechadas muy húmedas, tienen un peso hectolítrico reducido. (INTA, 2017).

11. Mejoramiento Genético

El desarrollo del maíz híbrido es indudable una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del Fito mejoramiento, esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos, el maíz tropical ha sido tardíamente utilizado los rendimientos generados por la heterosis y la investigación para el desarrollo de híbridos

superiores y el uso de maíz híbrido en los trópicos está recibiendo ahora más atención. (FAO, 2008).

11. Material genético

a. DK 7088

Este híbrido simple fue desarrollado por Monsanto, su adaptación ha sido comprobada para condiciones del litoral ecuatoriano, es producido en Brasil, tiene un excelente potencial de rendimiento 12,72Tm/Ha, tolerancia a las principales enfermedades, el grano es amarillo cristalino semidentado y tiene una buena relación tusa/grano 81-19, días a la floración 54, altura de la planta 2,32m, altura de inserción de mazorca 1,45m, cobertura de mazorca buena, (Ecuaquímica, 2016)

b. Pioneer 30K73

Pertenece a los híbridos de alto rendimiento es mayor a 7 TM/Ha., los tallos y raíces fuertes, resistente a las principales enfermedades, excelente cierre de mazorca, puede llegar medir 14cm. (Pronaca, 2016).

c. Trueno NB-7443

Es un híbrido simple modificado de maíz amarillo con líneas de alto rendimiento y una extraordinaria estabilidad productiva. Este híbrido presenta las siguientes características agronómicas: altura de planta 2,1m altura de mazorca 1,1m, días a la floración femenina es de 52 días su ciclo a la cosecha es de 120 días de color anaranjado semicristalino de tamaño grande, es muy tolerante a las enfermedades foliares, su rendimiento promedio es de 8687Kg/Ha. (Syngenta, 2016).

d. Somma

Es un híbrido de excelente calidad de grano presenta las siguientes características: Numero de hileras 14 – 16, color de grano amarillo intenso, textura de grano cristalino, mazorca cónica, tolerancia al vuelco, punta abierta, amplia adaptabilidad, altura de planta 2,19m, altura de inserción de mazorca 1,21m, textura de grano cristalino, color de grano amarillo intenso, densidad recomendada 60000 – 65000 plantas por hectárea. (Ecuaquímica, 2016).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

El presente estudio de investigación se efectuó en el cantón Loreto, provincia de Orellana.

2. Ubicación geográfica¹

Altitud: 450 m.s.n.m.

Latitud UTM X: 243637

Longitud UTM Y: 9919442

3. Condiciones climatológicas

Temperatura promedio: 25 °C

Precipitación media anual: 3500 mm/año

Humedad relativa: 90 %

4. Clasificación ecológica

Según Holdrige (1982), la zona en estudio corresponde a la formación ecológica Bosque Húmedo Tropical (b.h.T.).

¹ Datos registrados en el campo GPS

5. Características del suelo²

a. Físicas.

Textura: Franco arcilloso

Estructura: Bloques angulares

Topografía: Plana

Capacidad de drenaje: Bueno

b. Químicas².

Nitrógeno : 11,8 mg/L : Bajo

Fosforo : 69,8 mg/L : Alto

Potasio : Meq/100g : Medio

pH : 6,0 : Ligeramente ácido

% Materia orgánica : 5,2 : Medio

B. MATERIALES

1. Materiales de campo.

Bomba de mochila, azadón, machete, espeque, flexómetro, piola, estacas, balanza, fertilizantes, insumos fitosanitarios, tarjetas y rótulos para identificación.

2. Materiales de oficina

Libreta de campo, computador, lápiz, calculadora, impresora, cámara fotográfica.

3. Material biológico de investigación

Los híbridos: DK – 7088; Pioneer 30K73; Trueno NB-7443 y Somma

²Laboratorio de suelos - ESPOCH

C. METODOLOGÍA.

1. Tratamientos en estudio

a. Materiales de experimentación

1) Factor A: Material vegetativo: Híbridos

A1: DK – 7088

A2: Pioneer 30K73

A3: Trueno NB – 7443

A4: Somma

2) Factor B: Distancia de siembra

B1: 60 cm

B2: 70 cm

B3: 80 cm

b. Unidad de observación

La unidad de observación estuvo constituida por la combinación de los híbridos con distancias de siembra, constituyendo 12 tratamientos con tres repeticiones y se evaluará 20 plantas por cada uno de ellos.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamiento	Código	Descripción
T1	A1B1	DK – 7088 A 60cm
T2	A1B2	DK – 7088 A 70cm
T3	A1B3	DK – 7088 A 80cm
T4	A2B1	PIONEER 30K73 A 60cm
T5	A2B2	PIONEER 30K73 A 70cm
T6	A2B3	PIONEER 30K73 A 80cm
T7	A3B1	TRUENO NB – 7443 A 60cm
T8	A3B2	TRUENO NB – 7443 A 70cm
T9	A3B3	TRUENO NB – 7443 A 80cm
T10	A4B1	SOMMA A 60cm
T11	A4B2	SOMMA A 70cm
T12	A4B3	SOMMA A 80cm

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

c. Tipo de diseño experimental

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo bifactorial con tres repeticiones.

d. Análisis estadístico.

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuentes de variación	Formula	Grados de libertad
Repeticiones	$r-1$	2
A (Híbridos)	$a-1$	3
Error A	$(a-1)(r-1)$	6
B (Distancias de siembra)	$b-1$	2
Interacción de AxB	$(a-1)(b-1)$	6
Error B	$a(b-1)(r-1)$	16
Total	$(a*b*r) -1$	35

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

e. Análisis funcional.

Se determinó el coeficiente de variación (CV), Para la separación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5 %.

f. Análisis económico.

Se realizó el análisis económico según Perrín et al.

e. Especificaciones del campo experimental

1) Especificación de la parcela experimental

Número de tratamientos: 12

Número de repeticiones: 3

Número de unidades experimentales: 36

2) Especificaciones del campo experimental

Número de unidades experimentales:	36
Forma del ensayo:	Cuadrangular
Ancho de la parcela:	5 m
Largo de la parcela:	5 m
Distancia de siembra:	0,60 m; 0,70m; 080m
Área de la parcela tratamiento:	25 m ²
Distancia entre bloques:	1 m
Área neta del ensayo:	1650 m ²

D. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS.

1. Germinación

Se lo realizó en laboratorio contando el total de semillas y expresando en %.

2. Emergencia

Se realizó una relación entre las semillas sembradas y plantas emergidas y se expresó en %.

3. Altura de planta

Se midió en cm desde el cuello de la raíz hasta el ápice a los 20, 40 y 60 días.

4. Días a la floración masculina

Se contabilizó los días desde la siembra hasta cuando la floración llegó al 50% de la parcela.

5. Días a la floración femenina

Se contabilizó los días desde la siembra hasta cuando la floración alcanzo el 50% de la parcela.

6. Porcentaje de volcamiento

Se contabilizó el total de plantas volcadas de cada uno de los tratamientos y se realizó la relación entre las plantas emergidas y plantas volcadas.

7. Altura de la inserción de la mazorca

Se midió desde el cuello de la raíz hasta la altura de la inserción de la mazorca a la madurez fisiológica, cuando existió dos mazorcas se tomó en cuenta la primera.

8. Días a la cosecha

Se contabilizó desde el día de la siembra hasta la cosecha

9. Tamaño de la mazorca

Se midió en centímetros utilizando una regla

10. Diámetro de la mazorca

Se midió en cm el diámetro ecuatorial con ayuda de un calibrador

11. Número de hileras por mazorca

Se contó a la madurez fisiológica el número de hileras por mazorca

12. Porcentaje pudrición de la mazorca

Se realizó contando el número de granos sanos y podridos y se expresó en %

13. Relación tusa/grano.

Se pesaron las mazorcas, luego se desgrano el maíz y se pesó la tusa, para establecer la relación tusa grano.

14. Rendimiento por parcela neta

Se desgranó las mazorcas de la parcela neta y se pesó en Kg.

15. Peso hectolítrico

Se determinó utilizando la balanza hectolítrica

16. Rendimiento por Ha.

Se realizó en base al rendimiento de la parcela neta y se transformara en Kg/Ha.

17. Análisis económico

Se realizó el análisis económico utilizando la metodología de Perrit et al.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores pre-culturales

a. Análisis de suelos

Se realizó el análisis físico químico del suelo en el Laboratorio de la ESPOCH.

b. Preparación del suelo

La preparación del suelo consistió en una chapia manual del terreno, luego se retiró troncos y malezas de la parcela experimental.

c. Trazado de parcelas

Se realizó de acuerdo al esquema de distribución.

d. Trazado de hileras de plantación

Se realizó el trazado a 60, 70 y 80 cm entre hileras y 25cm entre plantas

e. Preparación de la semilla

Se adquirió semillas certificadas en centros autorizados

2. Labores culturales

a. Siembra

Se sembró con espeque en hileras separadas entre sí a 60 – 70 – 80cm y una distancia entre plantas de 25cm a una semilla por golpe.

b. Control de malezas

Se realizó una limpieza manual y un control químico post emergencia para lo cual se utilizó herbicida metsulfuron.

c. Fertilización

La fertilización se realizó en función del análisis de suelo y la extracción de los nutrientes del cultivo.

Los fertilizantes usados según la recomendación del laboratorio fueron fosfato mono amónico 11-52-0 + muriato de potasio y urea de forma fraccionada.

A los 30 días de la siembra se aplicó fertilizante foliar Quimifol 680 más citokin.

A los 50 días se aplicó fertilizante foliar evergreen más aminoquelant potasio.

d. Control de plagas y enfermedades

Se realizó en función de la incidencia de las mismas

Las principales plaga que presentaron en el maíz fue el cogollero, y la mosca, el el control se realizó con Insecticida Bala, la incidencia de las enfermedades fue baja por lo que no fue necesario hacer ninguna aplicación.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.

El híbrido DK 7088, presentó el mejor porcentaje de germinación obteniendo un 100% a diferencia del híbrido PIONEER, TRUENO cuyo porcentaje de germinación fue del 99 %, mientras que el híbrido SOMMA presento el menor valor con 99% de germinación.

CUADRO 3. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LOS HÍBRIDOS.

PORCENTAJE DE GERMINACIÓN			
HUBRIDO	# SEMILLAS	# SEMILLAS GERMINADAS	%
DK 7088	100	100	100
SOMMA	100	99	99
TRUENO NB-7443	100	99	99
PIONEER 30K73	100	99	98
PROMEDIO		99	99

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

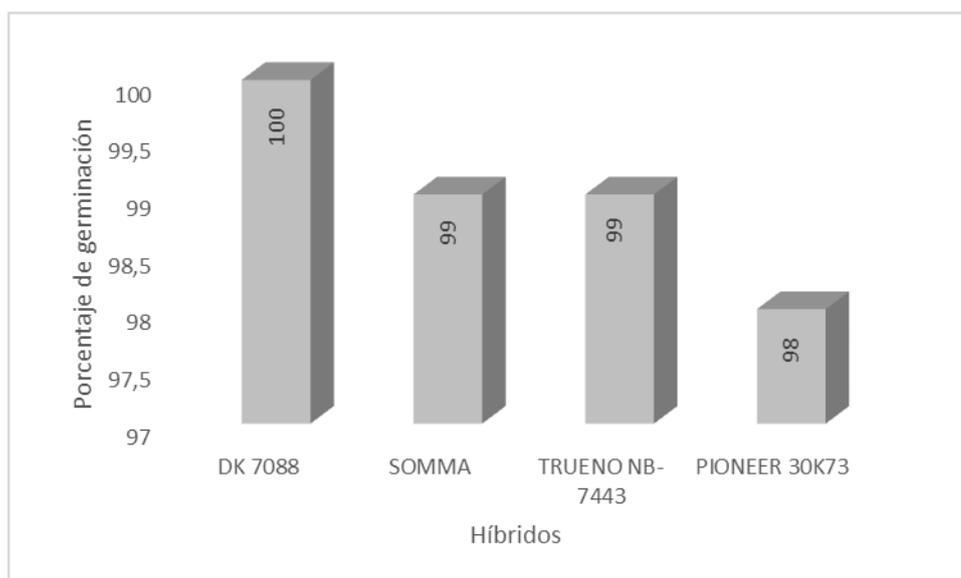


Gráfico 1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN POR HÍBRIDO

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

La germinación no es más que es la reanudación de la actividad enzimática bajo condiciones de humedad y temperatura lo cual promueve una aceleración en la división y elongación celular hasta que finalmente emerge el embrión a través de la cubierta de la semilla de maíz (INTAGRI, 2017)

Todos los híbridos presentaron un excelente porcentaje de germinación en razón que se utilizó semilla certificada.

B. PORCENTAJE DE EMERGENCIA.

El análisis de varianza para el porcentaje de emergencia (Cuadro 4), no presentó diferencias estadísticas significativas para ningún factor ni para la interacción.

En promedio el porcentaje de emergencia fue 96,69. El coeficiente de variación A fue 1.00 % y el coeficiente de variación B fue 1.07 %.

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGN.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,21	0,10	0,11	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	7,68	2,56	2,76	4,76	9,78	ns
ERROR A	6	5,57	0,93				
DISTANCIAS	2	1,03	0,51	0,48	3,63	6,23	ns
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	4,60	0,77	0,72	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	17,11	1,07				
TOTAL	35	36,19					
C.V. a	1,00						
C.V. b	1,07						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

Calero, (2006) manifiesta que al tener las mismas condiciones ambientales para todos los tratamientos, el porcentaje de emergencia depende exclusivamente del vigor genético de cada uno de los tratamientos en estudio.

En suelos encharcados o con demasiada humedad se corre el riesgo que las semillas se pudran.

El porcentaje de emergencia fue del 96,69% esto se debe a que la emergencia está sujeta a las condiciones ambientales del suelo, así como a la presencia de plagas y enfermedades, mientras que la germinación se lo realiza en ambientes controlados.

C. ALTURA DE PLANTA

1. Altura de planta a los 20 días

El análisis de varianza para la altura de planta a los 20 días (Cuadro 5), no presentó diferencias estadísticas significativas para ninguno de los factores tampoco para la interacción.

En promedio la altura de planta a los 20 días fue 0,31 m. El coeficiente de variación A fue 11,06 % y el coeficiente de variación B fue 9,04 %.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 20 DÍAS.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,0026	0,0013	1,12	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	0,0157	0,0052	4,54	4,76	9,78	Ns
ERROR A	6	0,01	0,0012				
DISTANCIAS	2	0,0006	0,0003	0,42	3,63	6,23	Ns
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,0088	0,0015	1,89	2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	0,0123	0,0008				
TOTAL	35	0,0470					
C.V. a	11,06						
C.V. b	9,04						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

2. Altura de planta a los 40 días

El análisis de varianza para la altura de planta a los 40 días (Cuadro 6), presentó diferencias estadísticas significativas para la distancia de siembra (Factor B) mientras que para el Factor A y la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio la altura de planta a los 30 días fue 1,52 m. El coeficiente de variación de A fue 8,37 % y el coeficiente de variación de B fue 4,22 %.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 40 DÍAS.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,012	0,006	0,36	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	0,170	0,057	3,55	4,76	9,78	ns
ERROR A	6	0,096	0,016				
DISTANCIAS	2	0,032	0,016	3,99	3,63	6,23	*
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,036	0,006	1,48	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	0,065	0,004				
TOTAL	35	0,411					
C.V. a	8,37						
C.V. b	4,22						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

***,** Significativo

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 40 días en la distancia de siembra, (Cuadro 7; Gráfico 2); La distancia de siembra a 70 y 80cm. (Factor B) se ubicaron en el

rango “A” con un valor de 1.53cm., mientras que la distancia de siembra 60 cm. se ubicó en el rango “B” con un valor de 1.47 m.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 40 DÍAS EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (m.)	Rango
70	1,53	A
80	1,53	A
60	1,47	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

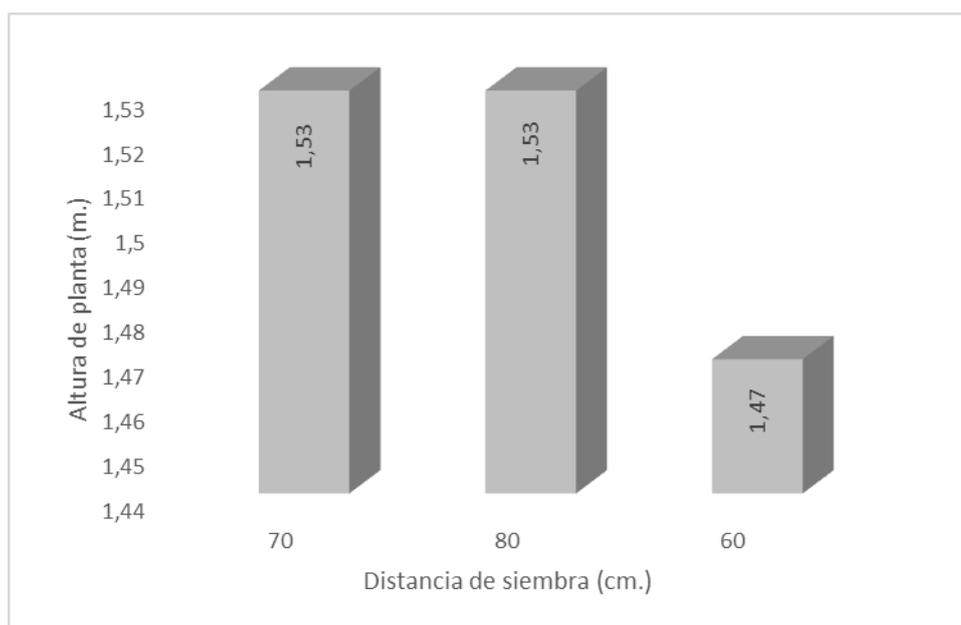


Gráfico 2. ALTURA DE PLANTA A LOS 40 DÍAS EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

3. Altura de planta a los 60 días

El análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días (Cuadro 8), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A) mientras que el (Factor B) presento diferencias estadísticas significativas y la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio la altura de planta a los 60 días fue 2,38 m. El coeficiente de variación de A fue 5,97 % y el coeficiente de variación fue 4,24 %.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNEF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,142	0,071	3,51	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	0,966	0,322	15,96	4,76	9,78	**
ERROR A	6	0,121	0,020				
DISTANCIAS	2	0,039	0,019	1,91	3,63	6,23	ns
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,196	0,033	3,22	2,74	4,20	*
ERROR B	16	0,163	0,010				
TOTAL	35	1,627					
C.V. a	5,97						
C.V. b	4,24						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (m.)	Rango
Pioneer 30K73	2,64	A
DK 7088	2,39	B
Somma	2,26	C
Trueno NB – 7443	2,23	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

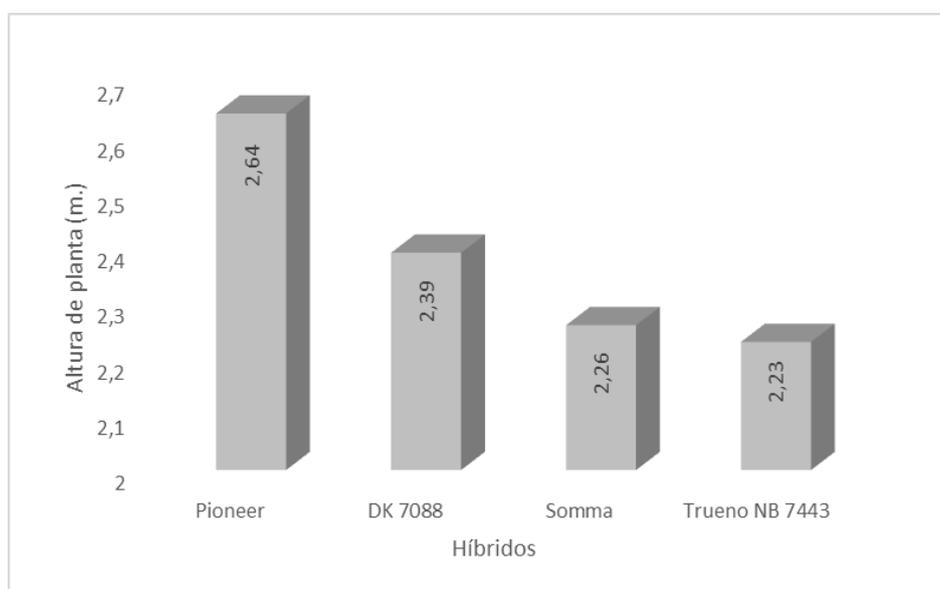


Gráfico 3. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN LOS HÍBRIDOS.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 60 días en los híbridos, (Cuadro 9; Gráfico 3); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 2.64 m., mientras que los híbrido Trueno NB – 7443 y Somma (Factores A3 y A4) se ubicaron en el rango “C” con un valor de 2.23 y 2,26m respectivamente, y el híbrido DK 7088 se ubicó en un rango intermedio con un valor de 2,39m.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN LAS INTERACCIONES

Int. AB	Media	Rango
PIONEER 70	2,69	A
PIONEER 80	2,65	A B
DK 7088 70	2,59	A B C
PIONEER 60	2,58	A B C
DK 7088 60	2,36	B C D
SOMMA 60	2,33	C D
SOMMA 80	2,25	D
TRUENO 60	2,25	D
DK 7088 80	2,24	D
TRUENO 80	2,22	D
TRUENO 70	2,21	D
SOMMA 70	2,19	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

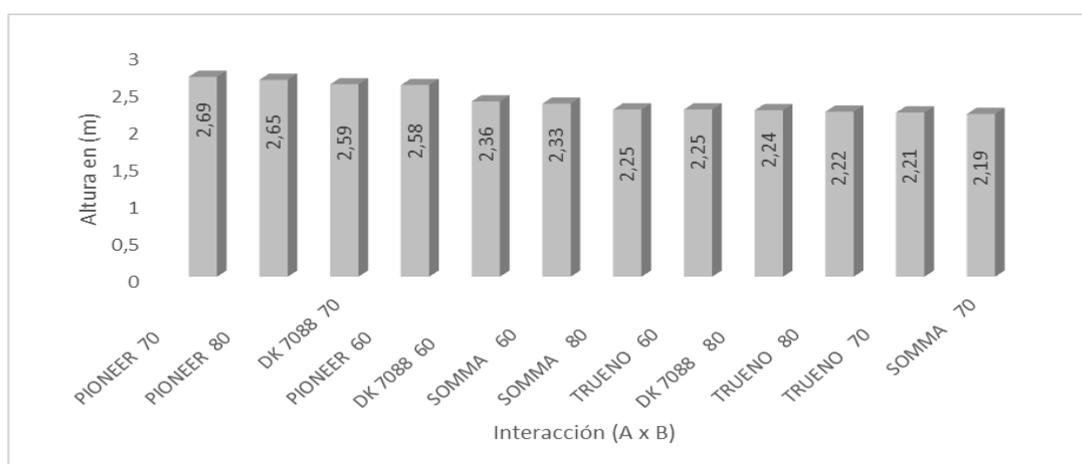


Gráfico 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN LAS INTERACCIONES

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 60 días en la interacción, (Cuadro 10; Gráfico 4); El híbrido Pioneer 30K73 sembrado a 70cm, (Factor A2B2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 2.69 m., mientras que el híbrido Somma a 70cm, Trueno a 60cm, DK 7088 a 80cm, Trueno a 80cm, trueno a 70cm, y Somma a 70cm ubicaron en el rango D con valores de 2,19 - 2,21 - 2,22 - 2,24 - 2,25 y 2,25m respectivamente, los demás interacciones se ubicaron en rango intermedios.

D. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA

El análisis de varianza para los días a la floración masculina (Cuadro 11), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A) mientras que para el Factor B y la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio los días a la floración masculina fue 56,37 días. El coeficiente de variación fue A 1,21 % y el coeficiente de variación fue B 1,26 %.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,167	0,083	0,18	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	185,444	61,815	136,24	4,76	9,78	**
ERROR A	6	2,722	0,454				
DISTANCIAS	2	0,167	0,083	0,17	3,63	6,23	ns
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,722	0,120	0,25	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	7,778	0,486				
TOTAL	35	197,000					
C.V. a	1,21						
C.V. b	1,26						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

** : Altamente significativo.

CUADRO 12. CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (días)	Rango
Pioneer 30K73	58,89	A
DK 7088	56,11	A
Trueno NB – 7443	54,11	C
Somma	52,89	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

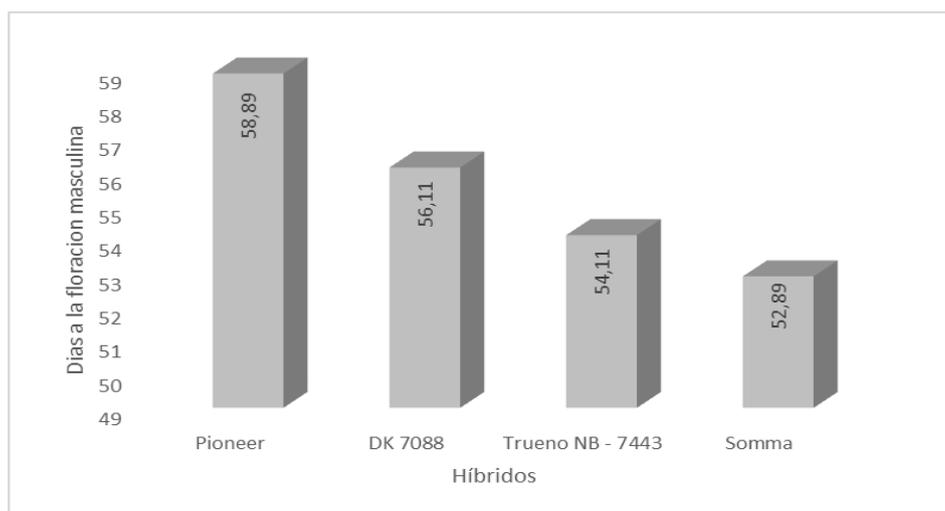


Gráfico 5. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la floración masculina en los híbridos, (Cuadro 12; Gráfico 5); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 58.89 días, así como el híbrido DK 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango A con un valor de 56,11 días, mientras que el híbrido Somma se ubicó en el rango “D” con un valor de 52.89 días, los demás factores se ubicaron en rango intermedios.

Los días a la floración masculina en los híbridos presentaron diferencias estadísticas altamente significativas lo cual coinciden con los resultados por Orozco (2010).

El tiempo para la floración masculina en el híbrido DK 7088 (A1) fue de 56 días, este valor fue superior en relación a la mencionada por Ecuaquímica (2016), que es de 54 días, para el híbrido Pioneer (A2), el híbrido Somma (A3), y el híbrido Trueno (A3) los resultados obtenidos difieren con los obtenidos por Orozco (2010), quien afirma que la floración masculina fue a los 56 días.

E. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA

El análisis de varianza para los días a la floración femenina (Cuadro 13), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A), para la distancia de siembra (Factor B) presento diferencias significativas; mientras que para la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio los días a la floración femenina fue 61,59 días. El coeficiente de variación de A fue 0,79 % y el coeficiente de variación de B fue 1,40 %.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNIF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	1,722	0,86	3,72	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	116,52	38,84	167,80	4,76	9,78	**
ERROR A	6	1,389	0,23				
DISTANCIAS	2	6,056	3,03	4,19	3,63	6,23	*
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	2,389	0,39	0,55	2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	11,556	0,72				
TOTAL	35	139,639					
C.V. a	0,79						
C.V. b	1,40						
Promedio	61,59						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*****: Significativo

******: Altamente significativo

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA EN LOS HÍBRIDOS.

Híbridos	Media (días)	Rango
Pioneer	62,89	A
DK 7088	61,59	B
Trueno NB - 7443	60,33	C
Somma	58,00	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

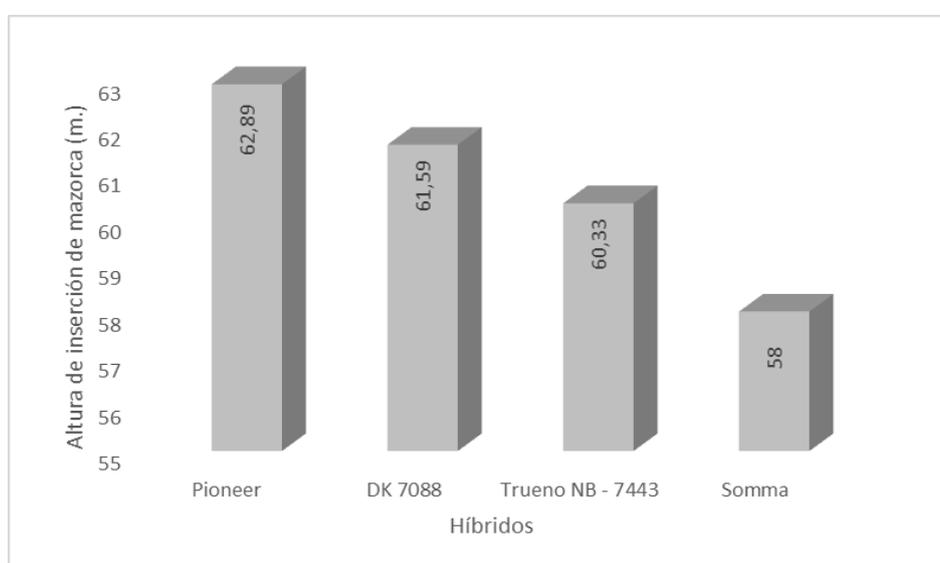


Gráfico 6. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la floración femenina en los híbridos, (Cuadro 14; Gráfico 6); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 62.89 días, mientras que el híbrido Somma (Factor A4) se ubicó en el rango “D” con un valor de 58.00 días, los demás factores se ubicaron en rango intermedios.

Los resultados de los días a la floración femenina están dentro del rango indicados por Orozco (2010), quien obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas en los

tratamientos con una media general de 60,25 días, además el híbrido Trueno tuvo el mismo número de días a la floración femenina.

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media	Rango
80	61,17	A
70	60,75	A B
60	60,17	B

Elaborado SIGCHA, G. 2017

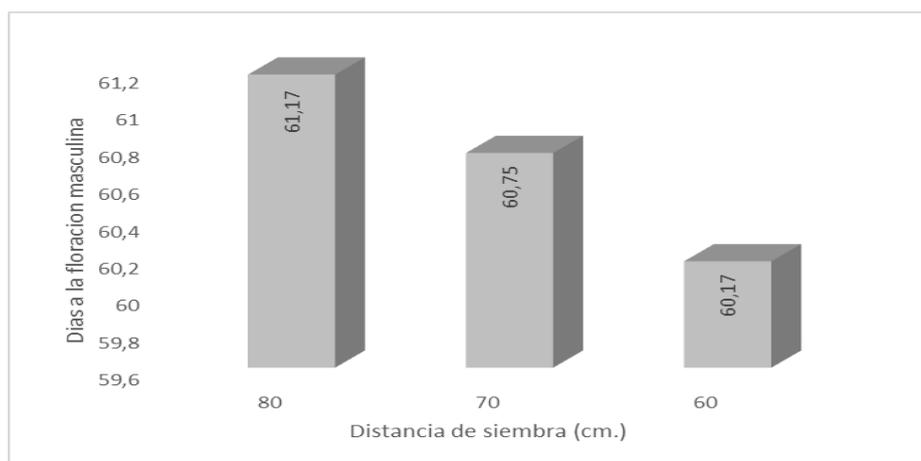


Gráfico 7. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la floración femenina en la distancia de siembra, (Cuadro15; Gráfico 7); La distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 61.17 días, mientras que la distancia de siembra 60 cm. (Factor B1) se ubicó en el rango “B” con un valor de 60.17 días, el otro factor se ubicó en un rango intermedio.

F. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

El análisis de varianza para la altura de inserción de la mazorca (Cuadro 16), presentó diferencias estadísticas significativas para las repeticiones, mientras que los híbridos (Factor A), presentaron diferencias estadísticas altamente significativas, para la distancia de siembra (Factor B), los valores presentaron diferencias estadísticas altamente significativas; y la interacción presentó diferencias estadísticas altamente significativas.

En promedio para la altura de inserción de la mazorca fue 1,23 días. El coeficiente de variación fue A 1,65 % y el coeficiente de variación fue B 0,95 %.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,005	0,003	6,61	5,14	10,92	*
HIBRIDOS	3	0,044	0,015	35,88	4,76	9,78	**
ERROR A	6	0,002	0,000				
DISTANCIAS	2	0,023	0,012	84,78	3,63	6,23	**
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,005	0,001	6,01	2,74	4,20	**
ERROR B	16	0,002	0,000				
TOTAL	35	0,083					
C.V. a	1,65						
C.V. b	0,95						
Promedio	1,23						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

*: Significativo

** : Altamente significativo

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LAS REPETICIONES

Repeticón	Media (m.)	Rango
3	1,25	A
2	1,24	B
1	1,22	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

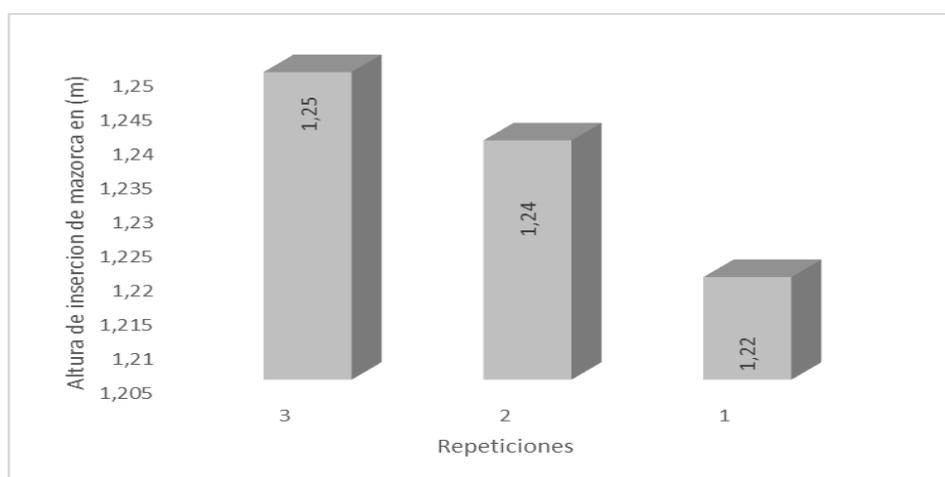


Gráfico 8. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LAS REPETICIONES.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en las repeticiones, (Cuadro 17; Gráfico 8); La repeticón 3 se ubicó en el rango “A” con un valor de 1.25 m., mientras que la repeticón 1 se ubicó en el rango “C” con un valor 1,22 y la otra repeticón ubico en un rango intermedio.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (m.)	Rango
Pioneer 30K73	1,29	A
Somma	1,23	B
DK 7088	1,21	C
Trueno NB 7443	1,20	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

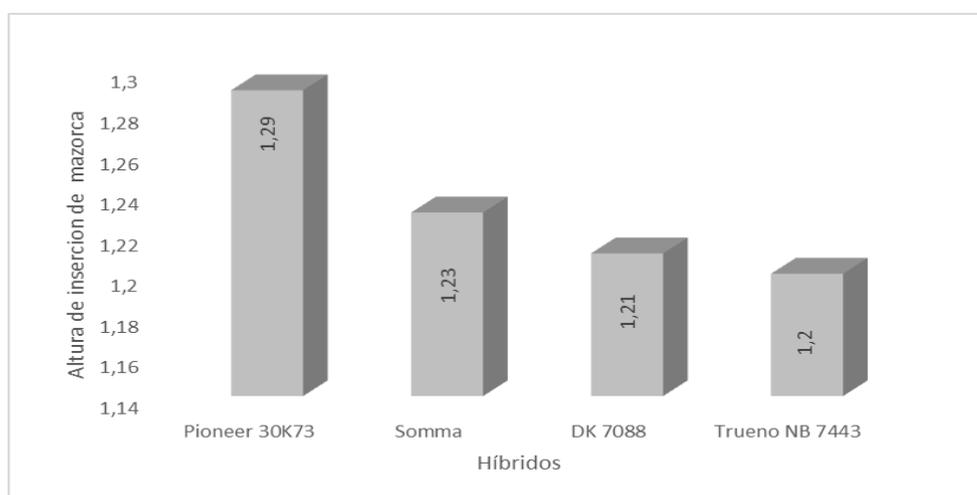


Gráfico 9. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en los híbridos, (Cuadro 18; Gráfico 9); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 1,29 m, mientras que el híbrido Trueno NB-7443 (Factor A3) se ubicó en el rango “C” con un valor de 1,20 m, así como el Híbrido DK7088 se ubicó en el mismo rango con un valor de 1,21m, mientras que el otro híbrido se ubicó en un rango intermedio.

En el (Gráfico 9) la mayor altura de inserción de mazorca fue 1,29cm con el híbrido Pioneer 30K73, mientras que con la menor altura se presentó el híbrido Trueno con 1,20cm, el híbrido somma tuvo una altura de 1,23cm y el DK7088 12,2.

Según Ecuaquímica (2016), altura de inserción de mazorca para el híbrido DK 7088 (A1) es de 1,45 cm y para el híbrido Somma (A4) es de 1,21cm estos valores difieren a los obtenidos en el presente trabajo, mientras que Pronaca (2016), indica que el híbrido Pioneer 30K73 (A2) la inserción de la mazorca es de 1,20 – 1,40cm, Para el híbrido Trueno Orozco (2010) obtuvo un valor 92,48cm inferior al de la presente investigación.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (m.)	Rango
80	1,27	A
70	1,23	B
60	1,20	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

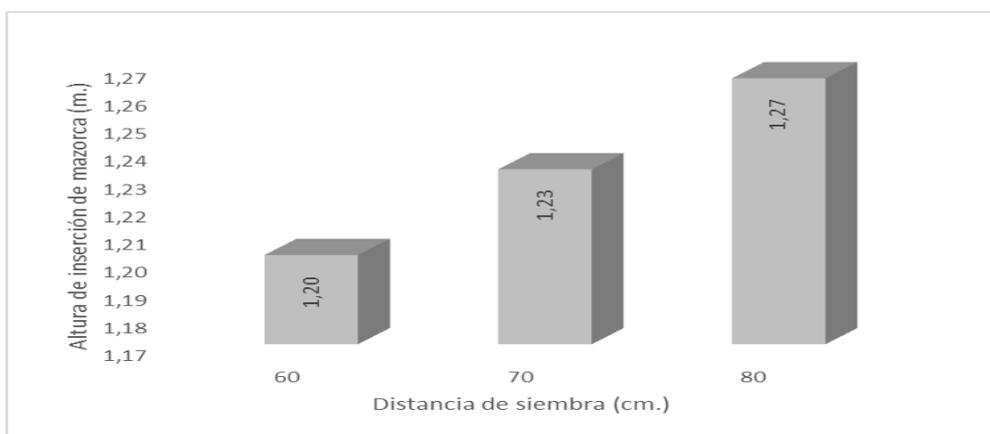


Gráfico 10. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en la distancia de siembra, (Cuadro 19; Gráfico 10); La distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 1.27 m., mientras que la distancia de siembra 60 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 1.20 m., el otro factor se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LA INTERACCION

Int. AB	Media	Rango
Pioneer 30K73 80	1,31	A
Pioneer 30K73 70	1,29	A B
Pioneer 30K73 60	1,27	B C
Somma 80	1,26	B C D
Trueno NB 7443 80	1,25	C D E
DK 7088 80	1,23	D E F
SOMMA 70	1,23	E F
DK 7088 70	1,23	E F
SOMMA 60	1,21	F G
TRUENO NB 7443 70	1,18	G H
DK 7088 60	1,17	H
TRUENO NB 7443 60	1,16	H

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

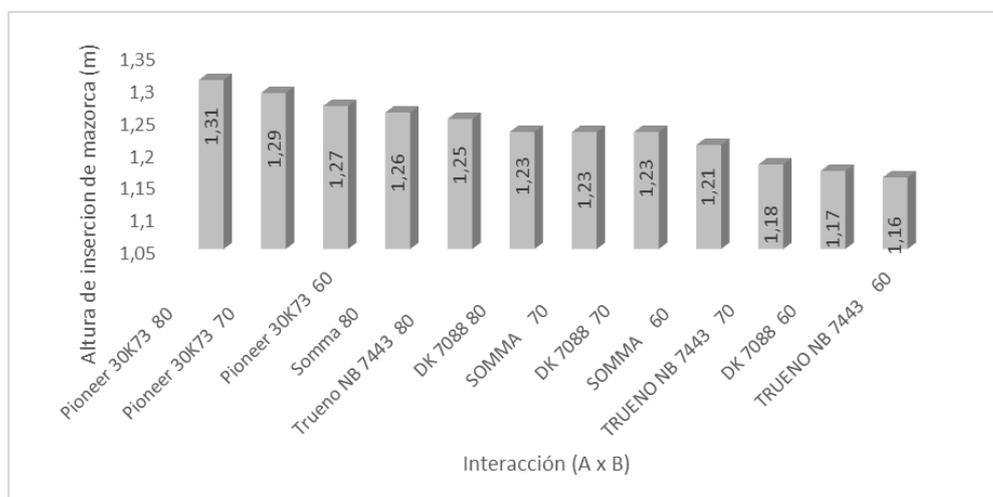


Gráfico 11. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN LA INTERACCIÓN.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de inserción de la mazorca en la interacción, (Cuadro 20; Gráfico 11); La interacción Pioneer 30K73 a 80cm (Factor A2B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 1.31 m., mientras que la interacción del híbrido Trueno NB-7443 sembrado a 60 cm (Factor A3B1) se ubicó en el rango “H” con un valor de 1.16 m., y las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

G. DÍAS A LA COSECHA

El análisis de varianza para los días a la cosecha (Cuadro 19), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A) y para la distancia de siembra (Factor B); mientras que para la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio los días a la cosecha fue 118,37 días. El coeficiente de variación de A fue 0,77 % y el coeficiente de variación de B fue 0,34 %.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA COSECHA.

FUENTE DE VARIACIÓN	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,722	0,36	0,45	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	1176,08	392,03	486,66	4,76	9,78	**
ERROR A	6	4,83	0,81				
DISTANCIAS	2	5,06	2,52	16,55	3,63	6,23	**

HIBRIDOS x				1,27			
DISTANCIAS	6	1,17	0,19		2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	2,44	0,15				
TOTAL	35	1190,31					
C.V. a	0,77						
C.V. b	0,34						
Promedio	118,37						

Fuente: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

****:** Altamente significativo

**CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS DÍAS A LA COSECHA
EN LOS HÍBRIDOS**

Híbridos	Media (días)	Rango
Pioneer 30K73	123,00	A
DK 7088	119,44	B
Trueno NB – 7443	112,67	C
Somma	108,33	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

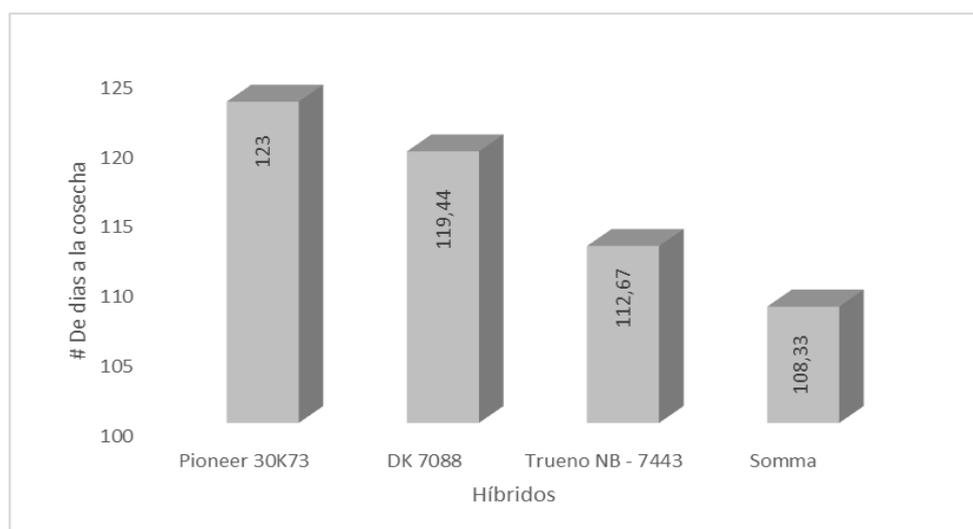


Gráfico 12. DÍAS A LA COSECHA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha en los híbridos, (Cuadro 22; Gráfico 12); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 123.00 días, mientras que el híbrido Somma se ubicó en el rango “D” con un valor de 108.33 días, los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

El número de días a la cosecha del Híbrido Pioneer, mientras que Ecuaquímica (2016) indica que el tiempo a la cosecha del híbrido DK7088 es de 135 días y del híbrido Somma es de 140 días, estos valores son superiores a los obtenidos en la presente investigación, y Sandal (2014), obtuvo un tiempo de 130 días cuyo valor es superior al presente trabajo.

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LOS DÍAS A LA COSECHA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (días)	Rango
80	116,33	A
70	115,83	B
60	115,42	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

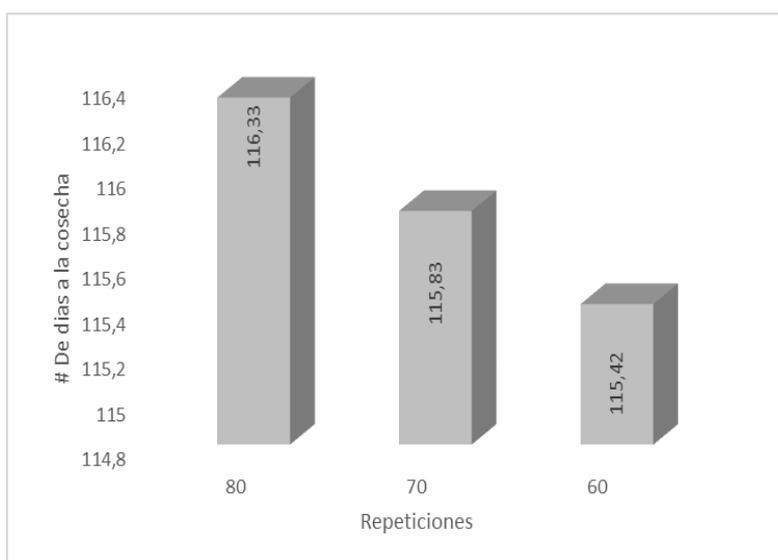


Gráfico 13. DÍAS A COSECHA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha en la distancia de siembra, (Cuadro 23; Gráfico 13); La distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 116,33 días, mientras que la distancia de siembra 60 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 117.89 días, la otra distancia de siembra se mantuvo en un rango intermedio.

H. TAMAÑO DE LA MAZORCA

El análisis de varianza para el tamaño de la mazorca (Cuadro 24), presentó diferencias estadísticas significativas para los híbridos (Factor A) mientras que para la distancia de siembra (Factor B) y para la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas

En promedio el tamaño de la mazorca fue 15,97 cm. El coeficiente de variación de A fue 8,47 % y el coeficiente de variación de B fue 8,30 %.

CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL TAMAÑO DE LA MAZORCA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	1,793	0,897	0,49	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	32,327	10,776	5,86	4,76	9,78	*
ERROR A	6	11,033	1,839				
DISTANCIAS	2	7,827	3,914	2,22	3,63	6,23	Ns
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	7,215	1,202	0,68	2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	28,214	1,763				
TOTAL	35	88,410					
C.V. a	8,47						
C.V. b	8,30						
Promedio	15,97						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

***,** Significativo

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL TAMAÑO DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (cm.)	Rango
DK – 7088	17,47	A
Somma	16,11	A B
Pioneer	15,54	B
Trueno	14,90	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

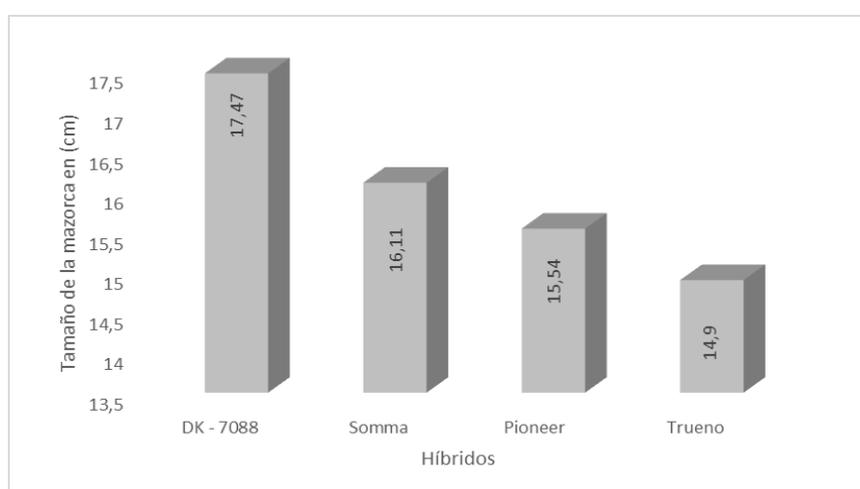


Gráfico 14. TAMAÑO DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el tamaño de la mazorca en los híbridos, (Cuadro 25; Gráfico 14); El híbrido DK - 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 17.47 cm., mientras que el híbrido Trueno NB - 7443 se ubicó en el rango “D” con un valor de 14.90 cm., y los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

Las mazorcas muy grandes están asociadas con densidades muy bajas y, viceversa, se producen mazorcas muy pequeñas a densidades excesivamente altas. Es posible generalizar diciendo que el rendimiento de grano se incrementa en forma lineal a medida que aumentan las densidades, hasta que la competencia por nutrimentos, agua y luz produce efectos

múltiples que, combinados, causan una drástica reducción de los rendimientos tales como mazorcas más pequeñas (FAO 2016).

I. DIÁMETRO DE LA MAZORCA

El análisis de varianza para el diámetro de la mazorca (Cuadro 26), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A), para la distancia de siembra (Factor B) presento diferencias significativas; mientras que para la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio el diámetro de la mazorca fue 4,78 cm. El coeficiente de variación de A fue 1,40 % y el coeficiente de variación de B fue 1,70 %.

CUADRO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE LA MAZORCA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,023	0,011	2,53	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	1,647	0,549	121,43	4,76	9,78	**
ERROR A	6	0,027	0,005				
DISTANCIAS	2	0,069	0,034	5,18	3,63	6,23	*
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,064	0,011	1,61	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	0,106	0,007				
TOTAL	35	1,936					
C.V. a	1,40						
C.V. b	1,70						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (cm.)	Rango
DK – 7088	5,13	A
Somma	4,85	B
Pioneer	4,63	C
Trueno NB-7443	4,59	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

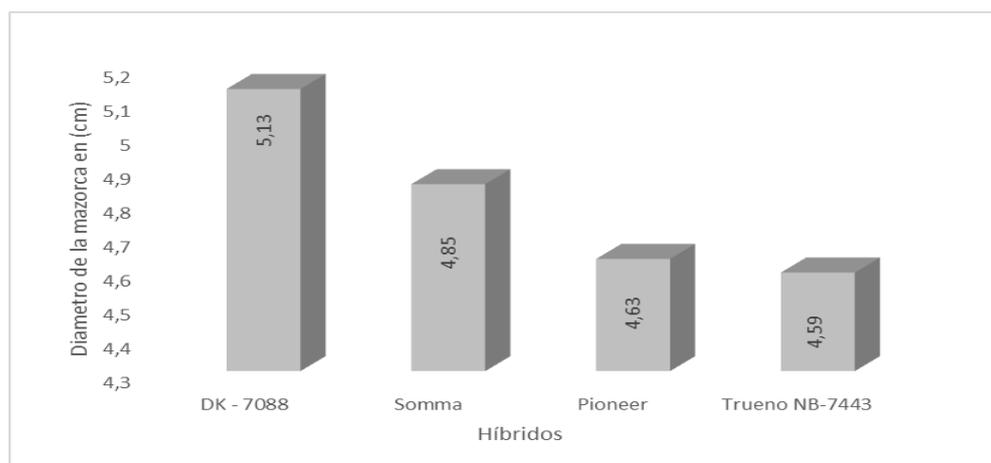


Gráfico 15. DIÁMETRO DE LA MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro de la mazorca en los híbridos, (Cuadro 27; Gráfico 15); El híbrido DK - 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 5.13 cm., mientras que los híbridos Trueno NB – 7443, el híbrido Pioneer 30K73 se ubicaron en el rango “D” con valores de 4.59 y 4,6cm., respectivamente y el otro híbrido se ubicó en un rango intermedio.

El valor del diámetro del híbrido Trueno (A3) según Sandal (2014) fue de 4,21 este valor es inferior al del presente trabajo; los demás híbridos tuvieron valores superiores esto se debe al número de hileras y al tamaño de grano de los híbridos.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DE LA MAZORCA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (cm.)	Rango
80	4,83	A
70	4,80	A B
60	4,75	B

Fuente: SIGCHA, G. 2017

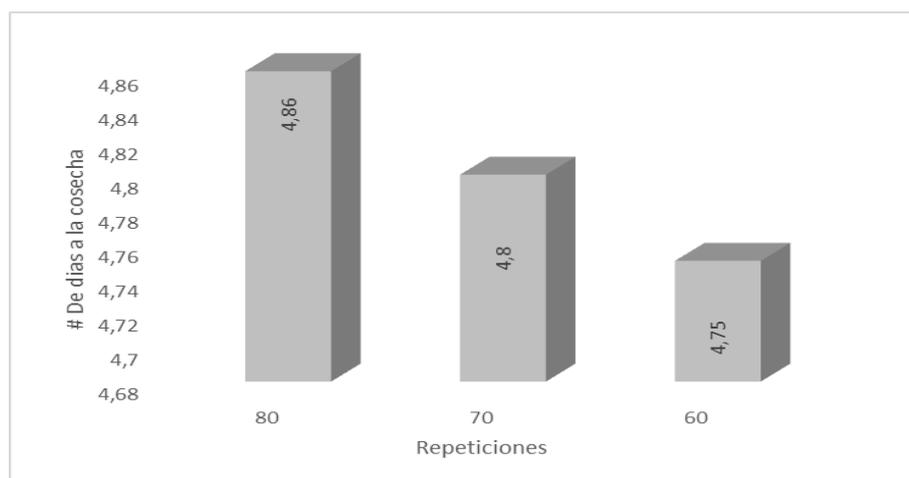


Gráfico 16. DIÁMETRO DE LA MAZORCA EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro de la mazorca en la distancia de siembra, (Cuadro 28; Gráfico 16); La distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 4.83 cm., mientras que la distancia de siembra 60 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 4.75 cm., la otra distancia se mantuvo en un rango intermedio.

Según Mera A. & Montaña, (2015) El factor densidad de siembra fue estadísticamente significativo ($p \leq 0.05$), ya que se observó una reducción del diámetro de la mazorca a medida que se incrementó la densidad de siembra.

J. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA

El análisis de varianza para el número de hileras por mazorca (Cuadro 29), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A) mientras que para la distancia de siembra (Factor B) y la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio el número de hileras por mazorca fue 15,50; El coeficiente de variación de A fue 0,92 %; El coeficiente de variación de B fue 1,35 %.

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNEF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,11	0,05	2,40	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	141,75	47,25	2141,95	4,76	9,78	**
ERROR A	6	0,13	0,02				
DISTANCIAS	2	0,17	0,08	1,81	3,63	6,23	ns
HIBRIDOS x							
DISTANCIAS	6	0,34	0,06	1,21	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	0,753	0,05				
TOTAL	35	143,259					
C.V. a	0,92						
C.V. b	1,35						
Promedio	15,50						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

****:** Altamente significativo

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media	Rango
DK – 7088	18,27	A
Somma	17,87	B
Trueno NB – 7443	14,11	C
Pioneer 30K73	14,11	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

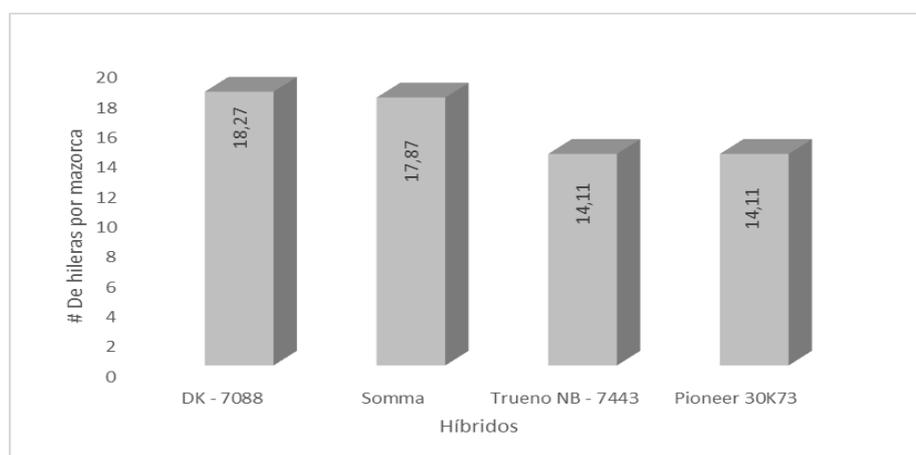


Gráfico 17. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hileras por mazorca en los híbridos, (Cuadro 30; Gráfico 17); El híbrido DK - 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 18.27, mientras que los híbridos Pioneer 30K73 (Factor A2) y Trueno NB - 7443 (Factor A3) se ubicaron en el rango “C” con un valor de 14.11, el otro factor se ubicó en un rango intermedio.

El número de hileras por mazorca en el Híbrido DK7088 (A1) fue de 18,27 lo cual coincide con lo indicado por Ecuaquímica, (2016) que manifiesta para este híbrido para este de 16 a 20 hileras, para Somma (A4) de 16 hileras cuyo valor es inferior al presente trabajo; Según

Pronaca, (2016) el número de hileras para el híbrido trueno está en un rango de 12; a 16 hileras el híbrido Trueno Orozco, (2010) obtuvo superior con 15,48 hileras por mazorca.

K. PORCENTAJE DE PUDRICIÓN

El análisis de varianza para porcentaje de pudrición (Cuadro 31), presentó diferencias estadísticas significativas para los híbridos (Factor A), mientras que para la distancia de siembra (Factor B) presentó diferencias estadísticas significativas y la interacción presentó diferencias estadísticas altamente significativas.

En promedio el número de granos podridos 1,31. El coeficiente de variación de A fue 36,93 % y el coeficiente de variación de B fue 30,70%.

CUADRO 31. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE PUDRICIÓN.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNIF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,009	0,004	0,57	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	0,228	0,076	9,66	4,76	9,78	*
ERROR A	6	0,047	0,008				
DISTANCIAS	2	0,041	0,021	3,79	3,63	6,23	*
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	0,153	0,025	4,69	2,74	4,20	**
ERROR B	16	0,087	0,005				
TOTAL	35	0,564					
C.V. a	36,93						
C.V. b	30,70						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de pudrición en los híbridos, (Cuadro 32; Gráfico 18); El híbrido Trueno NB-7443 (Factor A3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 0.37 %, mientras que el resto de híbridos se ubicaron en el rango “B”.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE PUDRICION EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media	Rango
Trueno NB-7443	0,37	A
DK 7088	0,22	B
Pioneer 30K73	0,18	B
Somma	0,18	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

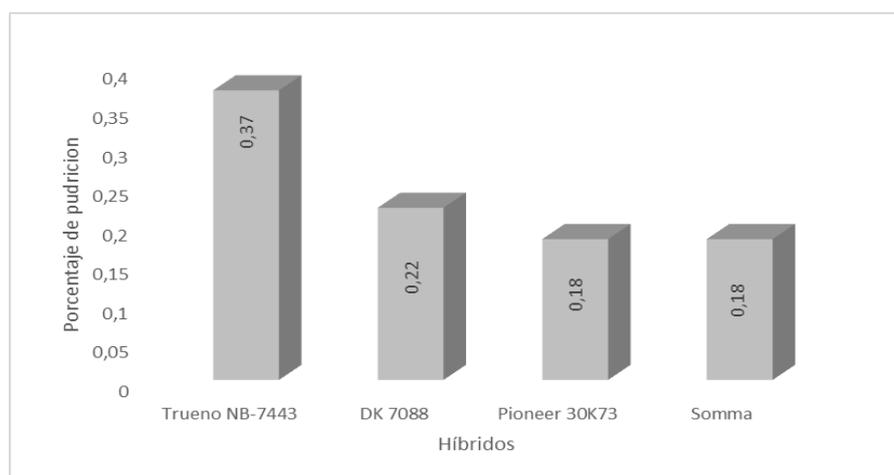


Gráfico 18. PORCENTAJE DE PUDRICIÓN EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de pudrición en la distancia de siembra, (Cuadro 32; Gráfico 18); La distancia de siembra 70 cm. (Factor B2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 0,28%, mientras que la distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “C” con un valor de 0,19%, la otra distancia se mantuvo en un rango intermedio.

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE PUDRICION EN LA DISTANCIA

Distancia de siembra (cm.)	Media (%)	Rango
70	0,28	A
60	0,25	A B
80	0,19	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

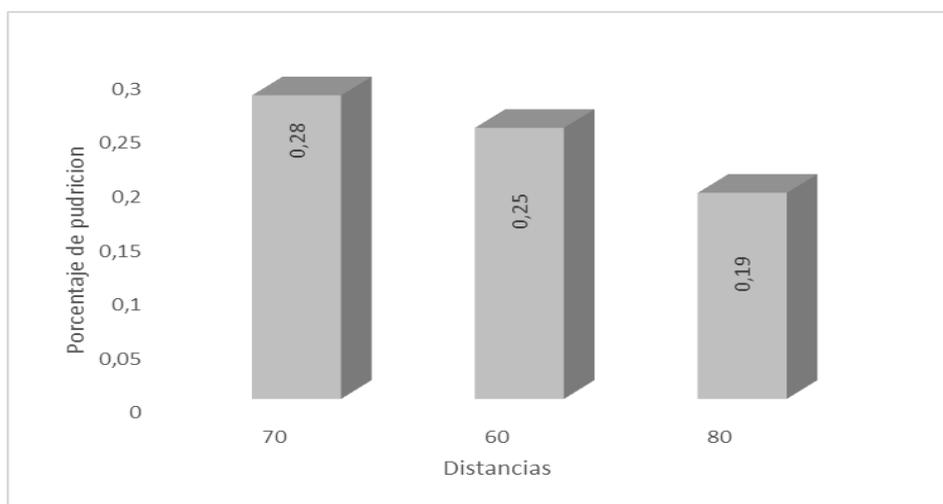


Gráfico 19. PORCENTAJE DE PUDRICIÓN EN LAS DISTANCIAS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE PUDRICION EN LA INTERACCIÓN.

Int. AB	Media	Rango
Trueno NB-7443 70	0,50	A
Trueno NB-7443 60	0,45	A B
DK 7088 70	0,25	B C
DK 7088 60	0,24	B C
Pioneer 30K73 80	0,21	C
Somma 80	0,20	C
DK 7088 80	0,19	C
Somma 70	0,19	C
Trueno NB-7443 80	0,17	C
Pioneer 30K73 70	0,17	C
Pioneer 30K73 60	0,17	C
Somma 60	0,15	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

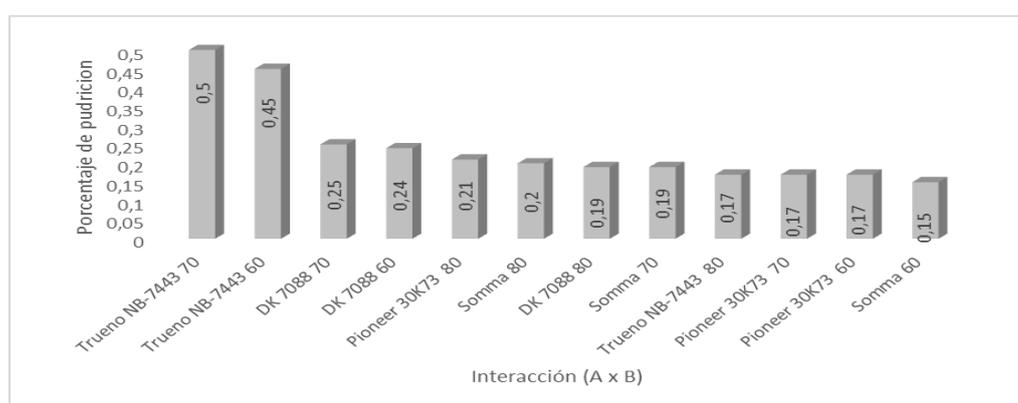


Gráfico 20. PORCENTAJE DE PUDRICIÓN EN LA INTERACCIÓN.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de pudrición en la interacción, (Cuadro 34; Gráfico 20); La interacción Trueno NB-7443 a 70 cm. (Factor A3B2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 0,50%, mientras que la interacción Somma a 60 cm. (Factor A4B1) se ubicó en el rango “C” con un valor de 0,15, las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

Las altas precipitaciones o demasiada lluvia inducen a pudriciones de mazorca y germinación del grano. Esto trae como consecuencia pérdidas por mala calidad del maíz y a la vez un aumento en la concentración de micotoxinas (hongos), con los consecuentes daños que estas sustancias producen. El momento óptimo para la cosecha es cuando el grano ha alcanzado entre 22 y 24 % de humedad. (MANUAL PARA EL CULTIVO DEL MAÍZ EN HONDURAS, 2013).

L. RELACION TUSA – GRANO EN PORCENTAJE

El análisis de varianza para el peso del grano (Cuadro 35), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A), mientras que para la distancia de siembra (Factor B) presentó diferencias estadísticas significativas y la interacción no presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio el peso del grano fue 192,97 g. El coeficiente de variación de A fue 0,52 % y el coeficiente de variación de B fue 0,49 %.

CUADRO 35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA RELACIÓN - TUSA GRANO EN PORCENTAJE

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,208	0,104	0,49	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	7,009	2,336	10,94	4,76	9,78	**
ERROR A	6	1,281	0,214				
DISTANCIAS	2	1,726	0,863	4,64	3,63	6,23	*
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	2,030	0,338	1,82	2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	2,978	0,186				
TOTAL	35	15,233					
C.V. a	0,52						
C.V. b	0,49						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA RELACION TUSA GRANO EN PORCENTAJE EN LOS HIBRIDOS

Híbridos	Media	Rango
Somma	89,61	A
DK 7088	89,01	B
Pioneer 30K73	88,76	B C
Trueno NB-7443	88,40	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

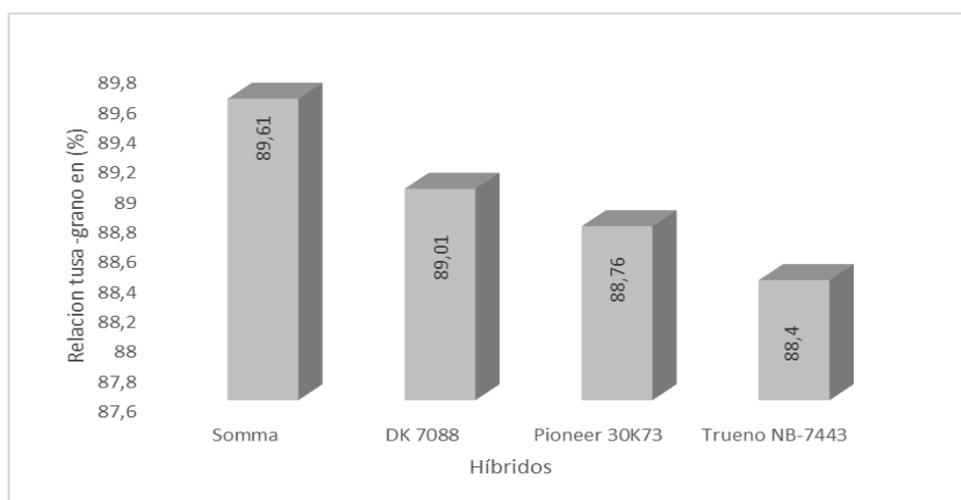


Gráfico 21. RELACIÓN TUSA GRANO EN PORCENTAJE PARA LOS HÍBRIDOS.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la relación tusa – grano en los híbridos, (Cuadro 36; Gráfico 19); El híbrido Somma (Factor A4) se ubicó en el rango “A” con un valor de 89,61 %, del peso total de la mazorca correspondiente a grano, mientras que el híbrido Trueno NB-7443 (Factor A3) se ubicó en el rango “C” con un valor de 88,44% y los otros híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

La relación tusa grano en el híbrido DK7088 (A1) tuvo un valor de 89,0; este valor es superior al manifestado por Ecuaquímica

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA RELACION TUSA GRANO EN LA DISTANCIA

Distancia de siembra (cm.)	Media (%)	Rango
80	89,13	A
70	89,07	A B
60	88,64	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

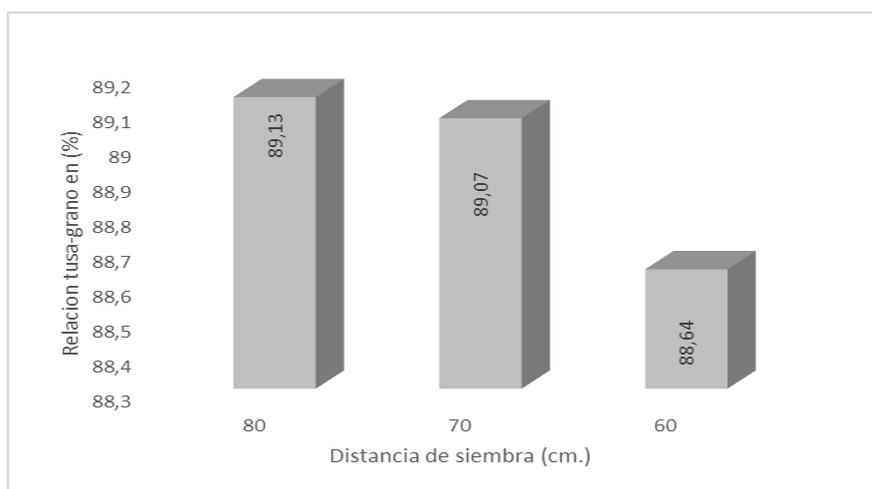


Gráfico 22. RELACIÓN TUSA GRANO EN PORCENTAJE PARA LAS DISTANCIAS.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para la relación tusa – grano en porcentaje para distancia de siembra, (Cuadro 35; Gráfico 17); La distancia de siembra a 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 89,13%, mientras que la distancia de siembra 60 cm. (Factor B1) se ubicó en el rango “B” con un valor de 88,64%, la otra distancia se mantuvo en un rango intermedio.

M. PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ

El análisis de varianza para el peso electrolítico del maíz (Cuadro 38), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A) y para la distancia de siembra (Factor B); mientras que la interacción presentó diferencias estadísticas significativas.

En promedio el peso electrolítico del maíz fue 78,29 g. El coeficiente de variación de A fue 0,41 % y el coeficiente de variación de B fue 0,50 %.

CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO HECTOLÍTRICO DEL GRANO.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	0,180	0,090	0,89	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	34,201	11,400	112,75	4,76	9,78	**
ERROR A	6	0,607	0,101				
DISTANCIAS	2	7,335	3,667	23,60	3,63	6,23	**
HIBRIDOS x							
DISTANCIAS	6	2,738	0,456	2,94	2,74	4,20	*
ERROR B	16	2,487	0,155				
TOTAL	35	47,547					
C.V. a	0,41						
C.V. b	0,50						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media Kg/Hl	Rango
Pioneer 30K73	79,38	A
Trueno NB-7443	78,54	B
Somma	7853	B
DK 7088	76,71	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

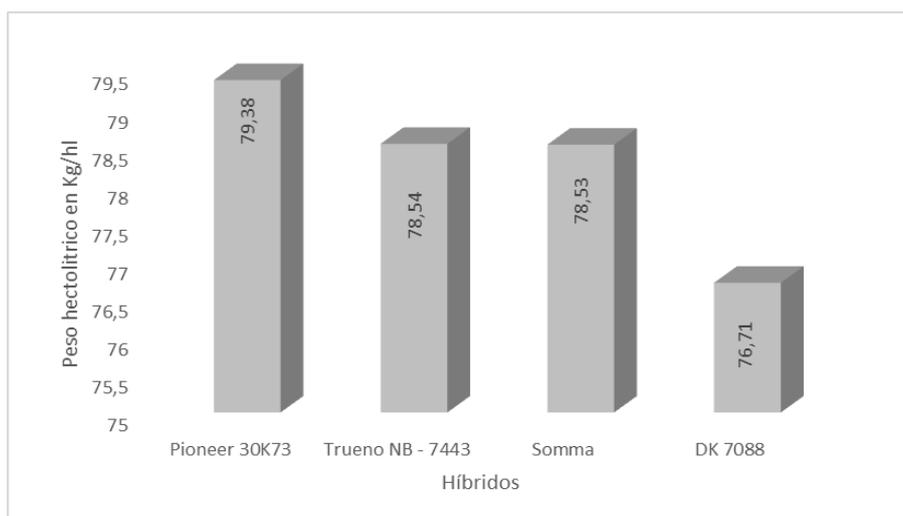


Gráfico 23. Peso hectolítrico del maíz en los híbridos

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso hectolítrico del maíz en los híbridos, (Cuadro 39; Gráfico 23); El híbrido Pioneer 30K73 (Factor A2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 79.38 Kg/Hl., mientras que el híbrido DK – 7088 se ubicó en el rango “C” con un valor de 76.71 Kg/Hl., los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

El híbrido Trueno según Orozco (2010), obtuvo un peso hectolítrico superior con un valor de 80,28 Kg/Hl; el Híbrido DK7088 tuvo menor peso hectolítrico esto se debe posiblemente a que este maíz a que el grano presenta un porcentaje amiláceo considerable.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (g.)	Rango
80	78,72	A
70	78,49	A
60	77,67	B

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

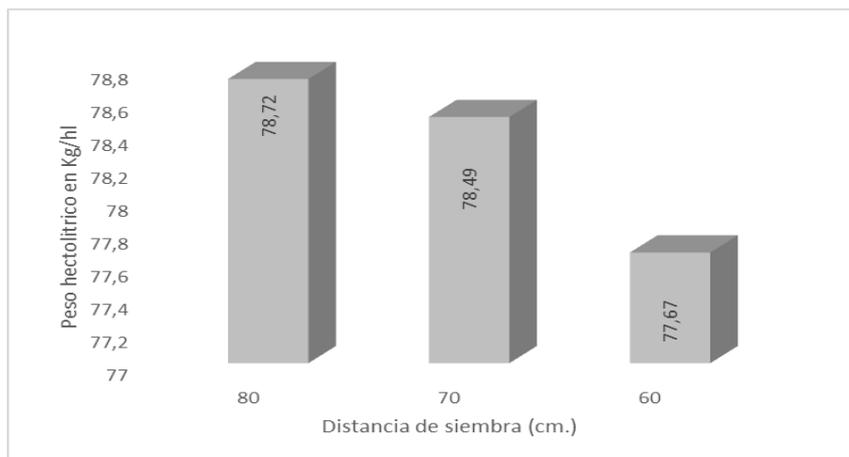


Gráfico 24. PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso hectolítrico del maíz en la distancia de siembra, (Cuadro 40; Gráfico 24); La distancia de siembra 80 cm. (Factor B3) se ubicó en el rango “A” con un valor de 78.72 g., mientras que la distancia de siembra 60 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 77.67 g., la otra distancia de siembra se ubicó en el rango intermedio.

CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ EN LA INTERACCION

Int. AB	Media	Rango
Pioneer 30K73 80	79,47	A
Pioneer 30K73 70	79,43	A
Trueno NB-7443 80	79,30	A B
Pioneer 30K73 60	79,23	A B
Somma 80	78,80	A B C
Somma 70	78,70	A B C
Trueno NB-7443 70	78,63	A B C
Somma 60	78,10	B C D
Trueno NB-7443 60	77,70	C D
DK 7088 80	77,30	D
DK 7088 70	77,20	D
DK 7088 60	75,63	E

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

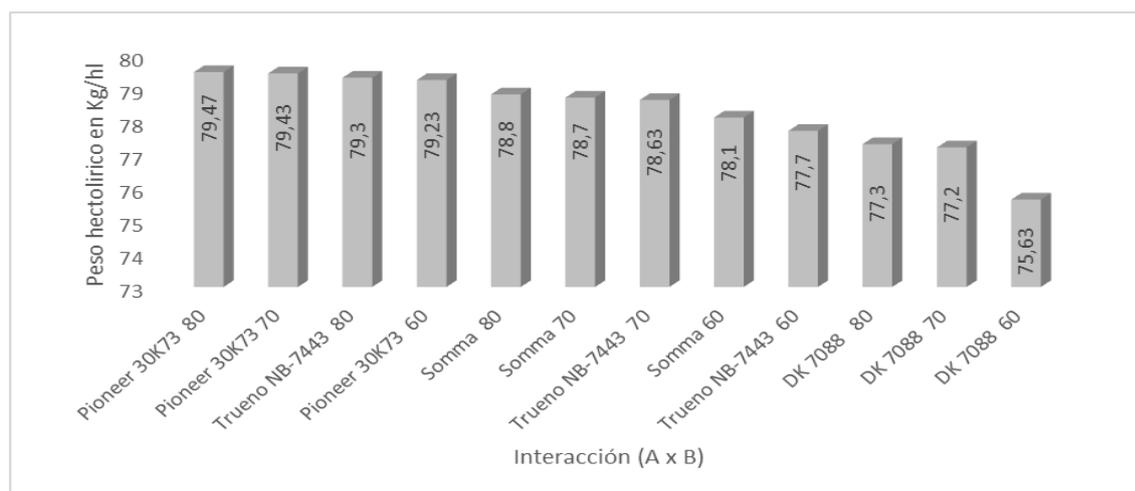


Gráfico 25. PESO HECTOLÍTRICO DEL MAÍZ EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso hectolítrico en la interacción, (Cuadro 41; Gráfico 22); La interacción Pioneer 70 cm. (Factor A3B2) se ubicó en el rango “A” con un valor de 0,50%, mientras que la interacción Somma a 60 cm. (Factor A4B1) se ubicó en el rango “C” con un valor de 0,15, las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

N. PESO Kg/PARCELA NETA (5X5m)

El análisis de varianza para el peso Kg/ha (Cuadro 42), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A), para la distancia de siembra (Factor B) y la interacción.

En promedio el peso del grano fue por parcela neta fue 22,67 Kg/por parcela neta (5x5m). El coeficiente de variación de A fue 3,43 % y el coeficiente de variación de B fue 3,66 %.

CUADRO 42. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO KG/PARCELA NETA
(5mX5m).

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNIF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	1,028	0,514	0,85	5,14	10,92	ns
HIBRIDOS	3	361,827	120,609	199,96	4,76	9,78	**
ERROR A	6	3,619	0,603				
DISTANCIAS	2	82,540	41,270	59,85	3,63	6,23	**
HIBRIDOS x							
DISTANCIAS	6	1,432	0,239	0,35	2,74	4,20	ns
ERROR B	16	11,033	0,690				
TOTAL	35	461,478					
C.V. a	3,43						
C.V. b	3,66						

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

****:** Altamente significativo

CUADRO 43. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL MAIZ EN KG
POR PARCELA NETA (5x5) EN LOS HÍBRIDOS

Híbridos	Media (Kg.)/Parcela neta	Rango
DK 7088	27,87	A
Somma	22,30	B
Pioneer 30K73	21,10	C
Trueno NB-7443	19,42	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

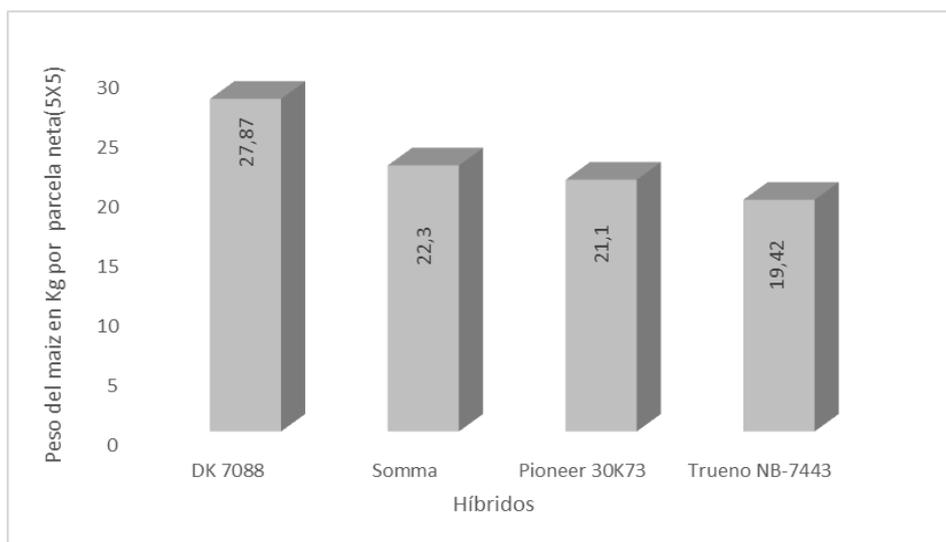


Gráfico 26. PESO DE LA PARCELA NETA DEL MAÍZ (5X5) EN LOS HÍBRIDOS

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del maíz en Kg. por parcela neta (5X5m) en los híbridos, (Cuadro 43; Gráfico 22); El híbrido DK 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 27,87 Kg., mientras que el híbrido Trueno NB-7443 se ubicó en el rango “D” con un valor de 19,42 Kg., los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

El peso por parcela meta en Kg/parcela neta en el híbrido Trueno es superior, al mencionado por Orozco, (2010) quien obtuvo un valor de 1,93 Kg/por parcela neta de (5X5m); los demás tratamientos obtuvieron valores superiores por parcela neta esto se debe al arreglo espacial de las parcelas, numero, diámetro y largo de mazorca de los híbridos.

CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL MAIZ EN KG DE LA PARCELA NETA (5X5) EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA

Distancia de siembra (cm.)	Media (Kg.)/Parcela neta	Rango
60	24,63	A
70	22,45	B
80	20,94	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

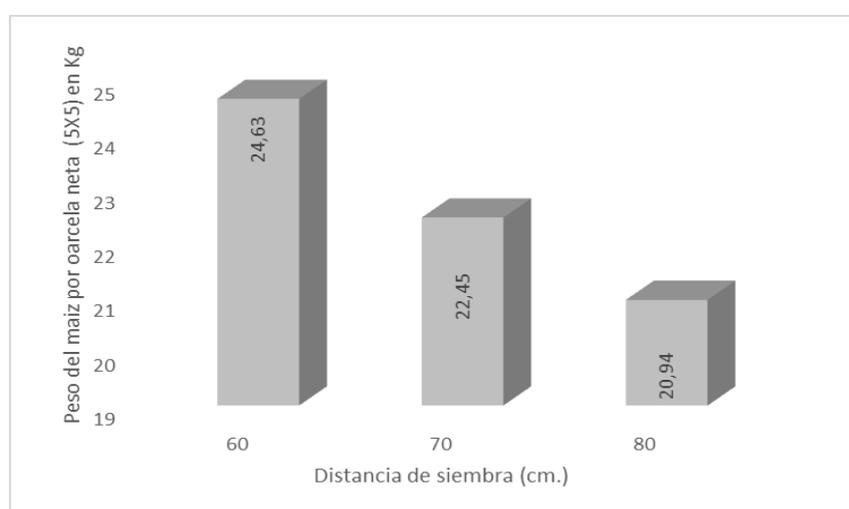


Gráfico 27. PESO DE LA PARCELA NETA DEL MAÍZ (5X5) EN LOS HÍBRIDOS.

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del maíz por parcela neta (5X5m) en la distancia de siembra, (Cuadro 44; Gráfico 27); La distancia de siembra 60 cm. (Factor B1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 24,63Kg., mientras que la distancia de siembra 80 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 20,94Kg, la otra distancia se ubicó en un rango intermedio.

O. PESO Kg/Ha.

El análisis de varianza para el peso Kg/ha (Cuadro 45), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los híbridos (Factor A), para la distancia de siembra (Factor B) y la interacción.

En promedio el peso del grano fue 9069,43 Kg/ha. El coeficiente de variación A fue 3,43 % y el coeficiente de variación B fue 3,66 %.

CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO KG/Ha.

FUENTE DE VARIACION	g. de l.	SC	CM	FC	F T		SIGNF.
					0,05	0,01	
REPETICIONES	2	164436,623	82218,312	0,85	5,14	10,92	Ns
HIBRIDOS	3	57892253,983	19297417,994	199,96	4,76	9,78	**
ERROR A	6	579028,775	96504,796				
DISTANCIAS	2	13206373,365	6603186,683	59,85	3,63	6,23	**
HIBRIDOS x DISTANCIAS	6	229091,082	38181,847	0,35	2,74	4,20	Ns
ERROR B	16	1765273,722	110329,608				
TOTAL	35	73836457,551					
C.V. a	3,43						
C.V. b	3,66						

Fuente: SIGCHA, G. 2017

Ns: No significativo

****:** Altamente significativo

CUADRO 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL MAIZ EN Kg/Ha. EN LOS HIBRIDOS

Híbridos	Media (Kg/Ha.)	Rango
DK 7088	11148,50	A
Somma	8919,54	B
Pioneer 30K73	8441,38	C
Trueno NB-7443	7768,28	D

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

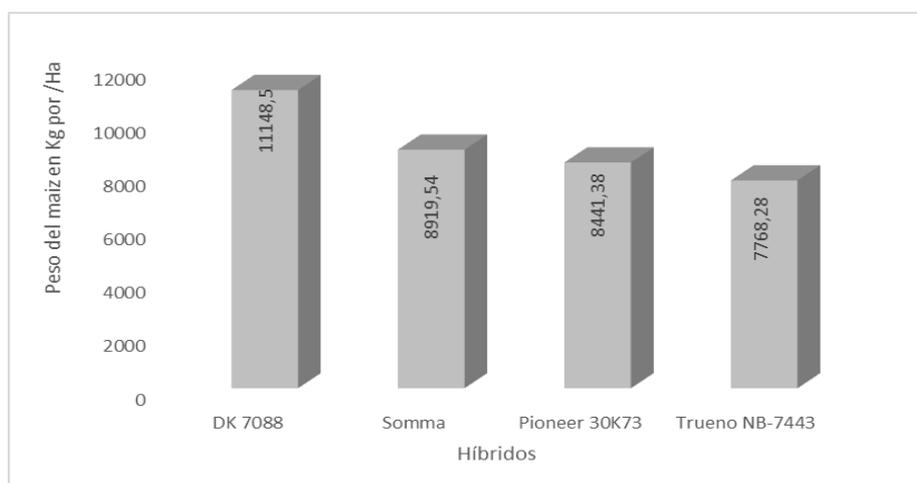


Gráfico 28. Peso de la parcela neta del maíz (5X5) en los híbridos

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del maíz en Kg/Ha., en los híbridos, (Cuadro 46; Gráfico 28); El híbrido DK 7088 (Factor A1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 11148,50Kg., mientras que el híbrido Trueno NB-7443 se ubicó en el rango “D” con un valor de 7768,28 Kg., los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios.

El rendimiento el híbrido DK 7088 (A1) fue de 11148,5 Kg/Ha cuyo valor es inferior al mencionado por Ecuaquímica (2016), que manifiesta que el potencial de rendimiento del híbrido es de 280 quintales /Ha.; mientras que el híbrido Trueno el rendimiento fue de 7768,28 Kg/Ha este valor es superior al obtenido por Orozco, (2010) quien obtuvo un

rendimiento de 4825 Kg/Ha.; el híbrido Pioneer su rendimiento fue de 8441,38 Kg/Ha; este valor este dentro del rango que Pioneer (2016) manifiesta que el rendimiento del híbrido es de 7000 – 9550 Kg/Ha.

CUADRO 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL MAÍZ EN Kg/Ha. EN LA DISTANCIA DE SIEMBRA.

Distancia de siembra (cm.)	Media (Kg/Ha.)	Rango
60	9851,03	A
70	8982,07	B
80	8375,17	C

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

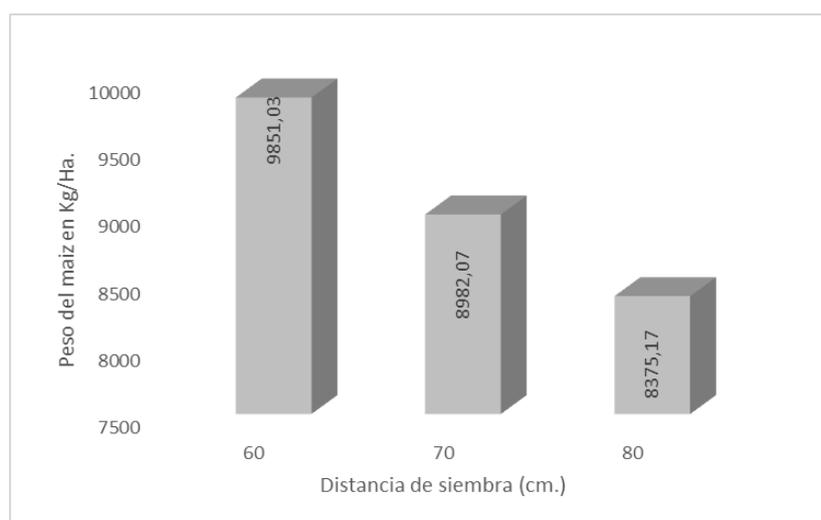


Gráfico 29. Peso Kg/ha en las distancias

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del maíz en Kg/Ha., en la distancia de siembra, (Cuadro 47; Gráfico 29); La distancia de siembra 60 cm. (Factor B1) se ubicó en el rango “A” con un valor de 9851,03 Kg., mientras que la distancia de siembra 80 cm. se ubicó en el rango “C” con un valor de 8375,17 Kg., la otra distancia se ubicó en un rango intermedio.

Según Mera, A. & Montaña C. (2015) El factor densidad de siembra fue estadísticamente significativo, a medida que se aumentó la densidad de siembra se pudo observar un incremento en el rendimiento. Por otro lado, el factor distanciamiento entre hileras también mostró significancia estadística ($p \leq 0.05$), los rendimientos más favorables se obtuvieron cuando la distancia entre hileras se redujo.

P. ANÁLISIS ECONÓMICO

El método utilizado para el análisis económico fue el de presupuesto parcial del CYMMIT (1988), el cuadro 46 nos indica el rendimiento promedio de cada tratamiento.

CUADRO 48. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CADA TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Kg/Ha
T1	11917,24
T2	11111,72
T3	10416,55
T4	9224,83
T5	8242,76
T6	7856,55
T7	8441,38
T8	7735,17
T9	7128,28
T10	9820,69
T11	8838,62
T12	8099,31

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

Para obtener el beneficio neto de cada tratamiento por hectárea ajustamos el rendimiento al 10%, luego determinamos los costos que varían y el beneficio de campo.

Según el CIMMYT (1988), El rendimiento ajustado de cada tratamiento es el rendimiento medio reducido en un porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con ese tratamiento.

Para determinar los costos que varían se tomaron en cuenta el número de jornales, cantidad y costo de semilla por hectárea para cada tratamiento.

El beneficio de campo se obtiene al multiplicar el rendimiento ajustado por el precio de campo en nuestro caso (0, 286 dolares/Kg de maíz).

CUADRO 49. BENEFICIO NETO EN LOS TRATAMIENTOS

TRAT.	REND. Kg/Ha	REND. Kg/Ha AJUSTADO 10%	COSTOS QUE VARIAN	BENEFICIO DE CAMPO EN (USD)	BENEFICIO NETO
T1	11.917,24	10725,52	662,4	3067,50	2405,10
T2	11.111,72	10000,55	585,6	2860,16	2274,56
T3	10.416,55	9374,90	519,6	2681,22	2161,62
T4	9.224,83	8302,34	551,6	2374,47	1822,87
T5	8.242,76	7418,48	490,4	2121,69	1631,29
T6	7.856,55	7070,90	436,4	2022,28	1585,88
T7	8.441,38	7597,24	496,2	2172,81	1676,61
T8	7.735,17	6961,66	442,8	1991,03	1548,23
T9	7.128,28	6415,45	394,8	1834,82	1440,02
T10	9.820,69	8838,62	607	2527,85	1920,85
T11	8.838,62	7954,76	538	2275,06	1737,06
T12	8.099,31	7289,38	478	2084,76	1606,76

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

El mayor beneficio neto se obtuvo con el híbrido DK 7088 (T1), sembrado a una distancia de 60cm entre hileras con un valor de 2405,10 USD, mientras que el menor beneficio se obtuvo con el híbrido Trueno (T9), sembrado a 80 cm entre hileras con un valor de 1440,02 USD/Ha.

CUADRO 50. ANÁLISIS DE DOMINANCIA DE DOMINANCIA DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	BENEFICIO NETO	COSTOS QUE VARIAN	DOMINANCIA
A1B1	2405,10	662,40	ND
A1B2	2274,56	585,60	ND
A1B3	2161,62	519,60	ND
A4B1	1920,85	607,00	D
A2B1	1822,87	551,60	D
A4B2	1737,06	538,00	D
A3B1	1676,61	496,20	ND
A2B2	1631,29	490,40	ND
A4B3	1606,76	478,00	ND
A2B3	1585,88	436,40	ND
A3B2	1548,23	442,80	D
A3B3	1440,02	394,80	ND

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En el cuadro 48 se presenta el análisis de dominancia en donde los tratamientos A1B1, A1B2, A1B3, A3B1, A2B2, A4B3, A2B3 y A3B3 son no dominados (ND), mientras que los tratamientos A4B1, A2B1, A4B2 y A3B2 fueron dominados (D).

CUADRO 51. CURVA DE BENEFICIOS NETOS Y COSTOS QUE VARIAN

TRATAMIENTO	BENEFICIO NETO	COSTOS QUE VARIAN
A1B1	2405,10	662,40
A1B2	2274,56	585,60
A1B3	2161,62	519,60
A3B1	1676,61	496,20
A2B2	1631,29	490,40
A4B3	1606,76	478,00
A2B3	1585,88	436,40
A3B3	1440,02	394,80

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

**Gráfico 30. CURVA DE BENEFICIOS NETOS Y COSTOS QUE VARIÁN**

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En el (cuadro 49; grafico 30); observamos que al pasar del tratamiento A3B3 al A2B3 los costos que varían y el beneficio neto se incrementan, es decir al aumentar la inversión se obtiene un mayor beneficio neto.

CUADRO 52. ANÁLISIS DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS Y TASA DE RETORNO MARGINAL

TRATAMIENTO	BENEFICIO NETO	INCREMENTO BENEFICIO NETO	COSTOS QUE VARIAN	INCREMENTO COSTOS QUE VARIAN	%TRM
A1B1	2405,10	130,54	662,40	76,80	169,97
A1B2	2274,56	112,94	585,60	66,00	171,12
A1B3	2161,62	485,01	519,60	23,40	2072,69
A3B1	1676,61	45,32	496,20	5,80	781,46
A2B2	1631,29	24,52	490,40	12,40	197,77
A4B3	1606,76	20,89	478,00	41,60	50,21
A2B3	1585,88	145,86	436,40	41,60	350,62
A3B3	1440,02		394,80		

Elaborado: SIGCHA, G. 2017

En el cuadro 52, observamos que el tratamiento A3B1 tuvo la mejor tasa de retorno marginal con un valor de 2072,69 %, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en cambiar el híbrido y la distancia de siembra, se recupera el dólar invertido y se obtiene una ganancia de 20,72 USD.

Según el CIMMYT (1988), manifiesta que para realizar una recomendación sobre adoptar o no un determinado tratamiento debemos considerar que la tasa de retorno mínima aceptable y añade que una tasa de retorno mínima aceptable para el caso de adoptar tecnologías nuevas es del 100%, equivalente al 2 por 1. Por lo que el tratamiento del híbrido Trueno sembrado a 60cm (T7) es la mejor alternativa para el agricultor, debido que su tasa de retorno es superior al 2072,69% cuyo valor es superior al 100%.

VI. CONCLUSIONES:

- A. Agronómicamente el mejor porcentaje de germinación lo presentó el híbrido DK - 7088 con el 100 %; la mejor altura lo presentó Pioneer 30K73 a los 20 y 60 días con 0.37 y 2.64 m.; mientras que la distancia de siembra de 70 cm. Presento la mejor altura a los 40 días con 1.56 m.

- B. El híbrido Pioneer 30K73 presentó los valores más altos en cuanto a los días a la floración masculina, femenina, días a la cosecha y altura de inserción de mazorca con 58.89, 62.89, 123 días y 1.29 m.; el mejor tamaño, diámetro, número de hileras, número de granos, peso de granos y peso por mazorca lo presentó el híbrido DK – 7088.

- C. La mayor cantidad de grano podrido lo presentó el híbrido Trueno NB-7443 con un valor de 1.84; el mayor peso hectolítrico del maíz lo presentó Pioneer 30K73 con 79.38 Kg/Hl., y la distancia de siembra 80 cm con un valor de 78.69 g.

- D. El híbrido DK 7088 alcanzo en mayor rendimiento con un valor de 11148 Kg/Ha, mientras que el híbrido Trueno NB 7443 presento el menor rendimiento por hectárea con un valor de 7768,28 Kg/Ha; la distancia que tuvo mayor rendimiento fue de la de 60cm entre hileras con un valor de 9851,03 Kg/Ha, mientras que la distancia que presento menor rendimiento fue 80cm entre hileras con un valor de 8375,17 Kg/Ha.

- E. El mayor beneficio neto se obtuvo con el híbrido DK 7088 (T1), sembrado a una distancia de 60cm entre hileras con un valor de 2405,10 USD, mientras que el menor beneficio se obtuvo con el híbrido Trueno (T9), sembrado a 80 cm entre hileras con un valor de 1440,02 USD/Ha. La mejor tasa de retorno marginal tuvo el híbrido Trueno sembrado a una distancia de 60cm (T7) con un valor de 2072,69 %, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en cambiar el híbrido y la distancia de siembra, se recupera el dólar invertido y se obtiene una ganancia de 20,72 USD.

VII. RECOMENDACIONES.

- A. Desde el punto de vista agronómico se debería utilizar para Loreto el híbrido DK7088 sembrado a 80cm por presentar mejores resultados en cuanto a tamaño de mazorca, número de granos, diámetro, número de hileras, número de granos y peso por mazorca.
- B. Económicamente se debería adoptar la distancia de siembra de 60cm entre hileras con el híbrido DK7088 debido a que con este se obtuvo una relación costo/beneficio mayor.
- C. Realizar investigaciones probando lo expuesto para observar el comportamiento de los híbridos y las distancias de siembra bajo distintas condiciones

VIII. RESUMEN.

La presente investigación propone: evaluar el rendimiento de cuatro híbridos de maíz duro a tres distancias de siembra en el cantón Loreto, provincia de Orellana; el diseño fue de bloques completos al azar en arreglo bifactorial con tres repeticiones. Los materiales experimentales fueron híbridos DK 7088, Pioneer 30K73, Trueno NB – 7443 y Somma sembrados a 60, 70 y 80cm entre hileras dando como resultado 36 parcelas. El mejor porcentaje de germinación presentó el híbrido DK - 7088 con el 100 %; la mejor altura presentó Pioneer 30K73 a los 20 y 60 días con 0.37 y 2.64 m, la distancia de siembra de 70 cm presentó la mejor altura a los 40 días con 1.56 m. El híbrido Pioneer 30K73 presentó los valores más altos en cuanto a días a floración masculina, femenina, días a la cosecha y altura de inserción de mazorca con 89, 62.89, 123 días y 1.29 m, el mejor tamaño, diámetro, número de hileras, número de granos, peso de granos y peso por mazorca presentó el híbrido DK – 7088. La mayor cantidad de grano podrido presentó el híbrido Trueno NB-7443 con un valor de 1.84 granos por mazorca; el mayor peso hectolítrico del maíz presentó Pioneer 30K73 con 79.38 Kg/Hl., y la distancia de siembra 80 cm con un valor de 78.69g. El híbrido DK 7088 alcanzó en mayor rendimiento con un valor de 11148 Kg/Ha. La distancia que tuvo mayor rendimiento fue de 60cm entre hileras con un valor de 9851,03 Kg/Ha. El mayor beneficio neto se obtuvo con el híbrido DK 7088 (T1), sembrado a una distancia de 60cm entre hileras con un valor de 2405,10 USD. La mejor tasa de retorno marginal tuvo el híbrido Trueno sembrado a una distancia de 60cm (T7) con un valor de 2072,69 %.

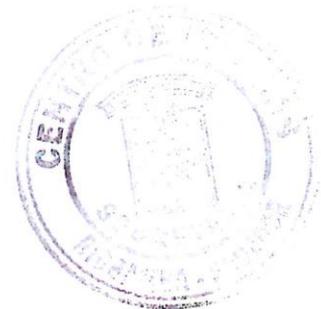
Palabras claves: evaluación agronómica, híbridos de maíz duro, distancias de siembra.



IX. SUMMARY.

The present research proposes: to evaluate the yield of four hybrids of hard corn at three planting distances, in the Loreto canton, Orellana province. The design was of complete random blocks based on bifactorial arrangement with three replicates. The experimental materials were hybrids DK 7088, Pioneer 30K73, Trueno NB-7443 and Somma. They were seeded at 60, 70 and 80 centimeters (cm) between rows resulting in 36 plots. The hybrid DK-7088 presented the best germination percentage with 100%; the hybrid Pioneer 30K 73 presented the best height at 20 and 60 days with 0.37 and 2.64 meters (m), the seeding distance of 70 centimeters (cm) and presented the best height at 40 days with 1.56 meters. (m) .The Pioneer hybrid 30K73 presented the highest values with respect to male, female flowering, the harvest and height of cob insertion at 89, 62.89, 123 days and 1.29 meters(m). The hybrid DK -7088 presented the best size, diameter, number of rows, number of grains, weight of grains and weight per cob. The hybrid Trueno NB-7443 presented the highest amount of rotten grain with a value of 1.84 grains per cob; The hybrid Pioneer 30K73 presented the highest hectoliter weight of the maize with 79.38 kg / Hl., and the planting distance 80 centimeters (cm) with a value of 78.69 grams (g). The hybrid DK 7088 achieved the highest yield with a value of 11148 kg / Ha., the distance that had the highest yield was 60 cm between rows with a value of 9851, 03 kg / Ha. The hybrid DK 7088 got the highest net benefit, planted at a distance of 60 centimeters (cm) between rows with a value of 2405, 10 USD. The hybrid Trueno had the best marginal rate of return, it was seeded at a distance of 60 cm (T7) with a value of 2072.69%.

Key words: agronomic evaluation, hybrids of hard corn, planting distances.



X. **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Calero, E. (2006). El cultivo de maíz en el Ecuador. Guayaquil – Ecuador.
2. Cesaveg. (2016). Manual de plagas y enfermedades del maíz. Recuperado el 25 de abril del 2016. Disponible en Web: www.cesaveg.org.mx.
3. CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo). (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada México D.F. México: CIMMYT.
4. Cirilo, A. (2013). Manejo de la densidad y distancias entre surcos en maíz. Recuperado el 25 de Junio del 2016. Disponible en Web: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210724.pdf>
5. Cruz, O. (2013). Manual para el cultivo del maíz en Honduras. Recuperado el 4 de febrero del 2016. Disponible en Web: www.dicta.hn/files/Manual-cultivo-de-MAIZ--III-EDICION,-2013.pdf.
6. Dacsa. (2012). Origen del cultivo de maíz. Recuperado el 21 julio del 2016. Disponible en Web: <http://www.dacsa.com/blog/origenes-del-cultivo-del-maiz/>.
7. Ecuaquímica. (2016). Folleto divulgativo semillas híbridas de maíz. Recuperado el 30 de marzo del 2016. Disponible en Web: www.ecuaquimica.com. Disponible en Web:
8. Holdrige, L. (1982). Ecología en las zonas de vida. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura). San José, Costa Rica: (Colección de libros y Materiales Educativos/ IICA; N.-83.

9. Infoagro. (2016). El cultivo de maíz. Recuperado el 23 de mayo del 2016. Disponible en Web: www.infoagro.com.
10. Intagri. (2016). Los procesos de germinación y emergencia en el cultivo de maíz. Recuperado el 15 de agosto del 2016. Disponible en Web: www.intagri.com/articulos/cereales/procesos-de-germinacion-y-emergencia-en-el-cultivo-de-maiz#sthash.rf6wM0BH.dpbs.
11. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2010). Guía de producción de maíz para pequeños agricultores. Quito: INIAP.
12. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). Recuperado el 4 de Abril del 2016. Disponible en Web: www.ecuadorencifras.com.
13. Instituto de Tecnología Agropecuaria. (2010). Normas de comercialización del maíz. Recuperado 14 abril 2016. Disponible en Web: www.cosechaypostcosecha.org/data/postcosecha/basesComercializacion/basesComercializacionMaiz.asp.
14. Lazcano, I. (2011). Fertilización y fuentes de fertilizantes para maíz de alto Rendimiento. Recuperado el 10 de Julio del 2016. Disponible en Web: www.agrosintesis.com
15. Luque, J. (2010). Métodos de siembra en el cultivo de maíz. Recuperado el 29 de Mayo del 2016. Disponible en Web: www.agrosintesis.com.
16. MacRoberth J. & Setimela P. (2015). Manual de Producción de semilla de maíz híbrido. Recuperado el 28 de Abril del 2016. Disponible en Web: <http://repository.cimmyt.org:8080/xmlui/bitstream/handle/10883/16849/57179.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Mera, A. & Montaña C. (2015) Evaluación de arreglos espaciales y densidades poblacionales en híbridos de maíz comercial en zonas de bosque tropical seco

durante la época lluviosa (Tesis de grado. Ingenieros Agrícolas y Biólogos).
Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil.

18. Océano. (1999). Enciclopedia practica de agricultura y ganadería. España: Grupo Océano. p. 997.
19. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura. (2008). Maíz en los trópicos mejoramiento y producción. Recuperado el 11 de agosto del 2016. Disponible en Web: www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s00.HTM.
20. Orozco López, J. (2010). Evaluación bioagronómica de una variedad y cinco híbridos de maíz duro (*Zea mays* L.) (Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
21. Orozco, M. (2016). La evaluación dentro de la educación. Recuperado 21 de Septiembre del 2016. Disponible en Web: <http://www.monografias.com/trabajos82/la-evaluacion-educativa/la-evaluacion-educativa.shtml>.
22. Pozo, J. (2014) Rubro maíz. (Informe. Magap). Francisco de Orellana.
23. Pronaca. (2016). Maíz Pioneer 30K73. Recuperado el 13 de Marzo del 2016. Disponible en Web: www.pronaca.com.
24. Ramírez, L. (2006). Mejora de plantas alógamas. Recuperado el 13 de Junio del 2016. Disponible en Web. www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/mej-alogamas/mej_alogamas%202006.pdf
25. Rendimiento del cultivo de maíz. (2014). Recuperado el 18 de Abril del 2016. Disponible en Web: www.biblioteca.org.ar.
26. Sandal, M. (2014). Comportamiento agronómico de tres híbridos de maíz (*Zea mays* L.) (Tesis de grado. Ingeniero Agropecuario). Universidad Estatal de Quevedo. Pueblo Viejo.

27. Syngenta. (2008). Maíz híbrido Trueno NB-7443. Recuperado el 15 de Agosto del 2016. Disponible en Web: www.syngentasemillas.com.
28. Terranova. (1998). Enciclopedia agropecuaria Producción agrícola 1. Panamericana Formas e impresos. Colombia. pp. 110-114.

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO

I II III

T8	T3	T7
T5	T9	T12
T1	T5	T2
T12	T10	T3
T9	T2	T11
T6	T7	T4
T3	T6	T9
T10	T11	T6
T4	T4	T10
T11	T8	T5
T7	T12	T1
T2	T1	T8

5
 5

ANEXO 2. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.

Híbrido	# Semillas	# Semillas germinadas	%
DK - 7088	100	100	100
Pioneer 30K73	100	98	98
Trueno NB - 7443	100	99	99
Somma	100	99	99

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 3. PORCENTAJE DE EMERGENCIA.

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	96,88	98,13	96,25	97,08	0,95
DK - 7088	70	96,43	98,57	97,86	97,62	1,09
DK - 7088	80	97,50	95,83	96,67	96,67	0,83
Pioneer 30K73	60	95,00	96,25	96,88	96,04	0,95
Pioneer 30K74	70	95,00	95,00	96,43	95,48	0,82
Pioneer 30K75	80	97,50	95,83	96,67	96,67	0,83
Trueno NB - 7443	60	96,25	97,50	97,50	97,08	0,72
Trueno NB - 7444	70	96,43	97,86	95,71	96,67	1,09
Trueno NB - 7445	80	98,33	96,67	95,83	96,94	1,27
Somma	60	97,50	98,13	96,25	97,29	0,95
Somma	70	97,86	95,71	96,43	96,67	1,09
Somma	80	98,33	96,67	98,33	97,78	0,96

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 20 DÍAS

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	0,28	0,33	0,29	0,30	0,03
DK - 7088	70	0,31	0,31	0,31	0,31	0,00
DK - 7088	80	0,35	0,30	0,33	0,33	0,02
Pioneer 30K73	60	0,34	0,38	0,30	0,34	0,04
Pioneer 30K74	70	0,32	0,31	0,31	0,32	0,01
Pioneer 30K75	80	0,37	0,38	0,32	0,35	0,03
Trueno NB - 7443	60	0,25	0,26	0,28	0,27	0,02
Trueno NB - 7444	70	0,32	0,27	0,30	0,30	0,03
Trueno NB - 7445	80	0,28	0,28	0,28	0,28	0,00
Somma	60	0,42	0,29	0,28	0,33	0,08
Somma	70	0,30	0,28	0,28	0,29	0,01
Somma	80	0,28	0,28	0,28	0,28	0,00

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 5. ALTURA DE PLANTA A LOS 40 DÍAS

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	1,38	1,61	1,60	1,53	0,13
DK - 7088	70	1,59	1,63	1,61	1,61	0,02
DK - 7088	80	1,57	1,46	1,60	1,54	0,07
Pioneer 30K73	60	1,42	1,64	1,63	1,56	0,13
Pioneer 30K74	70	1,54	1,63	1,63	1,60	0,05
Pioneer 30K75	80	1,55	1,64	1,64	1,61	0,06
Trueno NB - 7443	60	1,29	1,32	1,33	1,31	0,02
Trueno NB - 7444	70	1,47	1,41	1,53	1,47	0,06
Trueno NB - 7445	80	1,45	1,49	1,51	1,48	0,03
Somma	60	1,56	1,48	1,35	1,46	0,10
Somma	70	1,46	1,48	1,42	1,45	0,03
Somma	80	1,57	1,58	1,30	1,48	0,16

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	2,18	2,27	2,62	2,36	0,23
DK - 7088	70	2,56	2,58	2,62	2,58	0,03
DK - 7088	80	2,08	2,10	2,54	2,24	0,26
Pioneer 30K73	60	2,46	2,64	2,65	2,59	0,11
Pioneer 30K74	70	2,67	2,70	2,71	2,69	0,02
Pioneer 30K75	80	2,57	2,71	2,66	2,65	0,07
Trueno NB - 7443	60	2,18	2,24	2,33	2,25	0,07
Trueno NB - 7444	70	2,14	2,21	2,29	2,21	0,08
Trueno NB - 7445	80	2,10	2,23	2,32	2,22	0,11
Somma	60	2,55	2,20	2,24	2,33	0,19
Somma	70	2,10	2,19	2,27	2,19	0,08
Somma	80	2,18	2,27	2,31	2,25	0,06

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 7. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	56,00	57,00	56,00	56,33	0,58
DK - 7088	70	56,00	56,00	56,00	56,00	0,00
DK - 7088	80	55,00	57,00	56,00	56,00	1,00
Pioneer 30K73	60	58,00	59,00	59,00	58,67	0,58
Pioneer 30K74	70	59,00	59,00	59,00	59,00	0,00
Pioneer 30K75	80	60,00	59,00	58,00	59,00	1,00
Trueno NB - 7443	60	55,00	54,00	54,00	54,33	0,58
Trueno NB - 7444	70	54,00	53,00	55,00	54,00	1,00
Trueno NB - 7445	80	54,00	54,00	54,00	54,00	0,00
Somma	60	52,00	53,00	54,00	53,00	1,00
Somma	70	53,00	53,00	52,00	52,67	0,58
Somma	80	53,00	53,00	53,00	53,00	0,00

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 8. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	61,00	62,00	60,00	61,00	1,00
DK - 7088	70	62,00	62,00	62,00	62,00	0,00
DK - 7088	80	61,00	62,00	62,00	61,67	0,58
Pioneer 30K73	60	62,00	63,00	61,00	62,00	1,00
Pioneer 30K74	70	63,00	64,00	62,00	63,00	1,00
Pioneer 30K75	80	64,00	63,00	64,00	63,67	0,58
Trueno NB - 7443	60	60,00	61,00	59,00	60,00	1,00
Trueno NB - 7444	70	60,00	59,00	61,00	60,00	1,00
Trueno NB - 7445	80	61,00	61,00	61,00	61,00	0,00
Somma	60	57,00	58,00	58,00	57,67	0,58
Somma	70	58,00	59,00	57,00	58,00	1,00
Somma	80	58,00	58,00	59,00	58,33	0,58

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 9. ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	1,17	1,16	1,18	1,17	0,01
DK - 7088	70	1,20	1,23	1,25	1,23	0,03
DK - 7088	80	1,21	1,25	1,24	1,23	0,02
Pioneer 30K73	60	1,25	1,29	1,28	1,27	0,02
Pioneer 30K74	70	1,28	1,29	1,30	1,29	0,01
Pioneer 30K75	80	1,31	1,31	1,32	1,31	0,00
Trueno NB - 7443	60	1,15	1,15	1,19	1,16	0,02
Trueno NB - 7444	70	1,16	1,18	1,21	1,18	0,02
Trueno NB - 7445	80	1,22	1,24	1,30	1,25	0,04
Somma	60	1,20	1,21	1,21	1,21	0,00
Somma	70	1,22	1,23	1,23	1,23	0,01
Somma	80	1,24	1,28	1,27	1,27	0,02

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 10. DÍAS A LA COSECHA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	118,00	119,00	119,00	118,67	0,58
DK - 7088	70	119,00	120,00	119,00	119,33	0,58
DK - 7088	80	120,00	121,00	120,00	120,33	0,58
Pioneer 30K73	60	123,00	122,00	123,00	122,67	0,58
Pioneer 30K74	70	123,00	123,00	123,00	123,00	0,00
Pioneer 30K75	80	124,00	123,00	123,00	123,33	0,58
Trueno NB - 7443	60	112,00	113,00	112,00	112,33	0,58
Trueno NB - 7444	70	113,00	113,00	112,00	112,67	0,58
Trueno NB - 7445	80	113,00	113,00	113,00	113,00	0,00
Somma	60	107,00	108,00	109,00	108,00	1,00
Somma	70	108,00	108,00	109,00	108,33	0,58
Somma	80	108,00	109,00	109,00	108,67	0,58

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 11. TAMAÑO DE LA MAZORCA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	16,33	16,64	16,72	16,56	0,21
DK - 7088	70	16,69	16,71	16,51	16,63	0,11
DK - 7088	80	24,29	16,63	16,69	19,20	4,41
Pioneer 30K73	60	15,37	15,47	15,39	15,41	0,05
Pioneer 30K74	70	15,39	15,42	15,38	15,39	0,02
Pioneer 30K75	80	15,71	15,99	15,77	15,82	0,15
Trueno NB - 7443	60	14,41	14,44	14,92	14,59	0,28
Trueno NB - 7444	70	14,91	14,87	15,04	14,94	0,09
Trueno NB - 7445	80	15,12	15,21	15,17	15,16	0,04
Somma	60	15,51	15,26	16,62	15,80	0,72
Somma	70	16,25	16,21	15,88	16,11	0,21
Somma	80	15,77	16,58	16,95	16,43	0,61

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 12. DIÁMETRO DE LA MAZORCA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	5,01	5,06	5,13	5,07	0,06
DK - 7088	70	5,23	5,19	5,13	5,18	0,05
DK - 7088	80	5,08	5,20	5,15	5,14	0,06
Pioneer 30K73	60	4,54	4,72	4,59	4,62	0,09
Pioneer 30K74	70	4,59	4,54	4,63	4,58	0,04
Pioneer 30K75	80	4,65	4,85	4,58	4,69	0,14
Trueno NB - 7443	60	4,55	4,55	4,35	4,48	0,12
Trueno NB - 7444	70	4,58	4,65	4,66	4,63	0,05
Trueno NB - 7445	80	4,65	4,71	4,65	4,67	0,04
Somma	60	4,80	4,78	4,96	4,84	0,10
Somma	70	4,80	4,80	4,74	4,78	0,04
Somma	80	4,82	4,97	4,99	4,93	0,10

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 13. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	17,90	18,00	18,10	18,00	0,10
DK - 7088	70	18,30	18,20	18,35	18,28	0,08
DK - 7088	80	18,20	19,20	18,20	18,53	0,58
Pioneer 30K73	60	14,10	14,00	14,20	14,10	0,10
Pioneer 30K74	70	14,20	14,10	14,00	14,10	0,10
Pioneer 30K75	80	13,90	14,30	14,20	14,13	0,21
Trueno NB - 7443	60	14,10	14,00	13,90	14,00	0,10
Trueno NB - 7444	70	14,10	14,30	14,00	14,13	0,15
Trueno NB - 7445	80	14,20	14,20	14,20	14,20	0,00
Somma	60	18,00	17,90	17,80	17,90	0,10
Somma	70	18,00	17,80	17,90	17,90	0,10
Somma	80	17,70	18,00	17,70	17,80	0,17

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 14. NÚMERO DE GRANOS

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	666,75	652,35	657,55	658,88	7,29
DK - 7088	70	682,15	684,60	681,75	682,83	1,54
DK - 7088	80	675,90	647,20	659,55	660,88	14,40
Pioneer 30K73	60	478,30	473,05	470,10	473,82	4,15
Pioneer 30K74	70	473,25	478,30	484,55	478,70	5,66
Pioneer 30K75	80	472,05	501,75	470,85	481,55	17,50
Trueno NB - 7443	60	489,00	488,55	477,85	485,13	6,31
Trueno NB - 7444	70	487,55	496,45	496,45	493,48	5,14
Trueno NB - 7445	80	490,00	490,30	491,35	490,55	0,71
Somma	60	532,85	509,85	562,30	535,00	26,29
Somma	70	554,70	572,75	552,85	560,10	10,99
Somma	80	555,00	597,15	601,80	584,65	25,78

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 15. PESO DEL GRANO

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	231,75	223,50	232,80	229,35	5,09
DK - 7088	70	239,15	251,35	228,75	239,75	11,31
DK - 7088	80	252,55	235,65	243,20	243,80	8,47
Pioneer 30K73	60	181,95	175,85	164,90	174,23	8,64
Pioneer 30K74	70	165,30	184,15	184,00	177,82	10,84
Pioneer 30K75	80	165,95	185,10	164,90	171,98	11,37
Trueno NB - 7443	60	159,90	159,75	158,15	159,27	0,97
Trueno NB - 7444	70	160,95	170,20	170,20	167,12	5,34
Trueno NB - 7445	80	173,05	174,05	173,10	173,40	0,56
Somma	60	183,15	180,85	192,35	185,45	6,09
Somma	70	188,95	185,15	190,40	188,17	2,71
Somma	80	193,55	199,45	204,70	199,23	5,58

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 16. PESO DE LA TUSA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	28,95	30,40	30,80	30,05	0,97
DK - 7088	70	29,40	29,45	27,55	28,80	1,08
DK - 7088	80	28,70	28,80	29,80	29,10	0,61
Pioneer 30K73	60	21,80	22,40	21,45	21,88	0,48
Pioneer 30K74	70	21,20	21,50	23,05	21,92	0,99
Pioneer 30K75	80	23,40	21,65	22,25	22,43	0,89
Trueno NB - 7443	60	21,35	21,25	22,80	21,80	0,87
Trueno NB - 7444	70	21,50	22,00	22,00	21,83	0,29
Trueno NB - 7445	80	22,05	22,25	21,30	21,87	0,50
Somma	60	21,55	21,60	23,25	22,13	0,97
Somma	70	21,85	21,90	22,10	21,95	0,13
Somma	80	22,25	22,60	21,95	22,27	0,33

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 17. NÚMERO DE GRANOS PODRIDOS

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	3,00	0,70	1,00	1,57	1,25
DK - 7088	70	1,80	1,10	2,20	1,70	0,56
DK - 7088	80	1,60	1,05	1,15	1,27	0,29
Pioneer 30K73	60	0,75	0,75	0,90	0,80	0,09
Pioneer 30K74	70	0,60	0,95	0,90	0,82	0,19
Pioneer 30K75	80	1,00	0,85	1,20	1,02	0,18
Trueno NB - 7443	60	1,60	2,70	2,20	2,17	0,55
Trueno NB - 7444	70	2,75	2,35	2,35	2,48	0,23
Trueno NB - 7445	80	0,65	0,75	1,20	0,87	0,29
Somma	60	0,80	0,65	0,95	0,80	0,15
Somma	70	0,65	1,25	1,20	1,03	0,33
Somma	80	1,35	0,85	1,30	1,17	0,28

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 17. PESO ELECTROLÍTICO DEL MAÍZ

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	75,30	76,20	75,40	75,63	0,49
DK - 7088	70	77,50	76,80	77,30	77,20	0,36
DK - 7088	80	77,60	77,40	76,90	77,30	0,36
Pioneer 30K73	60	79,30	79,00	79,40	79,23	0,21
Pioneer 30K74	70	79,40	79,40	79,50	79,43	0,06
Pioneer 30K75	80	79,60	79,30	79,50	79,47	0,15
Trueno NB - 7443	60	77,70	77,90	77,50	77,70	0,20
Trueno NB - 7444	70	78,20	78,30	79,40	78,63	0,67
Trueno NB - 7445	80	79,80	78,50	79,60	79,30	0,70
Somma	60	78,20	77,80	78,30	78,10	0,26
Somma	70	78,70	78,80	78,60	78,70	0,10
Somma	80	78,80	78,90	78,70	78,80	0,10

Elaborado. SIGCHA, G. 2017

ANEXO 18. PESO KG/HA

Híbridos	Distancia de siembra (cm.)	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
DK - 7088	60	14400,00	14320,00	14480,00	14400,00	80,00
DK - 7088	70	13400,00	14080,00	12800,00	13426,67	640,42
DK - 7088	80	12120,00	13080,00	12560,00	12586,67	480,56
Pioneer 30K73	60	11640,00	11240,00	10560,00	11146,67	546,02
Pioneer 30K74	70	9240,00	10320,00	10320,00	9960,00	623,54
Pioneer 30K75	80	9560,00	9360,00	9560,00	9493,33	115,47
Trueno NB - 7443	60	10240,00	10240,00	10120,00	10200,00	69,28
Trueno NB - 7444	70	9000,00	9520,00	9520,00	9346,67	300,22
Trueno NB - 7445	80	8800,00	8720,00	8320,00	8613,33	257,16
Somma	60	11720,00	11560,00	12320,00	11866,67	400,67
Somma	70	10600,00	10360,00	11080,00	10680,00	366,61
Somma	80	9600,00	9920,00	9840,00	9786,67	166,53

Elaborado. SIGCHA, G. 2017