

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays L.*) CULTIVADOS A DIFERENTES DISTANCIAS DE SIEMBRA

\* Ingrid Lourdes Sandoval Endara

Ingeniera Agrónoma. Productos y Servicios Agrosostenibles. Hacienda "San Luis"

gridyss@hotmail.com

\*\* Pablo Israel Vargas Guillén

Ingeniero Agrónomo. Magister en Educación Superior. Docente de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

pablo.vargas.guillen@utelvt.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ingrid Lourdes Sandoval Endara y Pablo Israel Vargas Guillén: "Comportamiento agronómico de híbridos de maíz (*Zea mays L.*) cultivados a diferentes distancias de siembra", Revista Turydes: Turismo y Desarrollo, n. 29 (diciembre / dezembro 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/turydes/vol-13-no-29-diciembre-dezembro-2020/hibridos-maiz>

### Resumen

Actualmente existe un gran problema en el uso de semillas, sobre todo por la inexistencia de variedades criollas, es así como el mercado está saturado de una infinidad de híbridos poco productivos, siendo necesario analizar su funcionalidad. La investigación se llevó a cabo en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas, evaluando agronómicamente el efecto de dos híbridos de maíz (*Zea mays L.*) (DK 7088, Y DAS 3383), cultivados a tres distancias de siembra (0.6m\*0.5m; 0.6m\*0.4m; 0.6m\*0.3 m). El mejor rendimiento lo obtuvo el híbrido DAS 3383, y distanciamiento de siembra 0.6 metros x 0.5 metros, con un valor superior a los 13100 Kg/ha; mientras que el tratamiento seis presentó la valoración mas baja, inferior a los 6100 Kg/ha, perteneciente al híbrido DK 7088, con una distancia de siembra de 0.6 metros x 0.3 metros. El tratamiento uno, reveló una supremacía en el comportamiento agronómico general de la planta. El análisis económico muestra que el tratamiento con mayor rentabilidad es el cinco con 189%, con una relación beneficio-costos de 2.89, y un costo unitario de \$0.062, el punto de equilibrio está en \$1.65; y por último el retorno de la inversión se estimó en \$22.00. En tanto la más baja rentabilidad muestra el tratamiento cuatro con 115%, una relación B/C de 2.15 y un costo unitario de \$0.085. El tratamiento con mejores características agronómicas ubica una rentabilidad de 177%, relación B/C de 2.77 y costo unitario de \$0.087.

**Palabras claves:** Distanciamiento, Híbridos, Maíz, Rendimiento.

## AGRONOMIC BEHAVIOR OF CORN HYBRIDS (*Zea mays L.*) CULTIVATED AT DIFFERENT SOWING DISTANCES

### Abstract

Currently, there is a great problem in the use of seeds, mainly due to the inexistence of native varieties. Thus, the market is saturated with an infinite number of hybrids that are not very productive, and it is necessary to analyze their functionality. The research was carried out in the canton of El Triunfo, province of Guayas, evaluating agronomically the effect of two corn (*Zea mays L.*) hybrids (DK 7088, and DAS 3383), cultivated at three planting distances (0.6m\*0.5m; 0.6m\*0.4m; 0.6m\*0.3 m). The best yield was obtained by the hybrid DAS 3383, and sowing distance 0.6 meters x 0.5 meters, with a value higher than 13100 Kg/ha; while treatment six presented the lowest valuation, lower than 6100 Kg/ha, belonging to the hybrid DK 7088, with a sowing distance of 0.6 meters x 0.3 meters. Treatment one revealed a supremacy in the general agronomic performance of the plant. The economic analysis shows that the treatment with the highest profitability is treatment five with 189%, with a benefit-cost ratio of 2.89, and a unit cost of \$0.062, the break-even point is at \$1.65; and finally the return on investment was estimated at \$22.00. Meanwhile, the lowest profitability shows treatment four with 115%, a B/C ratio of 2.15 and a unit cost of \$0.085. The treatment with the best agronomic characteristics shows a profitability of 177%, a B/C ratio of 2.77 and a unit cost of \$0.087.

**Key words:** Spacing, Hybrids, Corn, Yield.

### 1. Introducción

El maíz (*Zea mays L.*), corresponde al cereal de siembra extensiva más difundido en el mundo, y cuya producción promedio anual inclusive supera a otros de la misma ralea como el trigo, maíz, y cebada. Pertenece a la familia de las gramíneas, y sus orígenes yacen en América, con vestigios desde el tiempo pre-incaico, y fundamentado a través de los años, priorizando su producción hasta los actuales momentos.

En nuestro país al igual que la mayoría de países de la comunidad Andina, es cultivado en todas las regiones, gracias a sus características fenotípicas y genotípicas que le permiten adaptarse y resistir a las divergencias de clima y suelo.

El cultivo de maíz se ha constituido en el actual decenio en una fuente importante de ingresos económicos, derivados no sólo por la demanda para su consumo en la dieta alimenticia diaria, en diferentes platos culinarios; sino también por ser componente principal de balanceados, a su vez su uso se ha asociado con la producción de combustible ecológico; todo ello conlleva a la transformación de la matriz productiva, mejorando las condiciones de vida de los productores.

En el Ecuador según información recopilada, en el año 2016 última encuesta agropecuaria, se evidencia una superficie sembrada de 341.254 Hectáreas, que arrojaron una producción de 1.901.108 Toneladas métricas, y un rendimiento de 4,03 Tm/ha; siendo la Provincia de Los Ríos la que atesora la superficie de mayor ocupación del cultivo, con un porcentaje superior al 41%, seguido

de Manabí (25.91%), y Guayas (14.10%). (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2016, p.20),

El crecimiento del sector maicero se debe en gran medida, a las nuevas políticas estatales, que han incentivado no sólo el desarrollo del cultivo de maíz, sino en general el del sector agropecuario, que basado en la prioridad gubernamental, la soberanía alimentaria, han avizorado en la demanda nacional e internacional una arista importante de progreso.

La producción de maíz, permite optar por otras opciones de venta como la exportación, a países como Estados Unidos que pese a ser pequeña, en los actuales momentos está en auge, en gran medida por las prestaciones y preferencias arancelarias.

En cuanto a otras dependencias asiduas al maíz, se muestra que entre el 70% y 90% de la producción de maíz, es transformado en balanceado (Aves, porcinos, acuicultura, bovinos); y entre el 30% y 10% respectivamente se destina la obtención de óleo, almidón, glucosa – fructuosa, y etanol; lo cual hace que el mercado de éste cultivo se amplíe y clarifique con perspectivas inclusive de crecimiento (Ministerio de Industrias y Productividad [Servicios. Producción], 2018, p. 116).

La agricultura es considerada un negocio, como tal, es necesario integrar de forma sistemática el manejo y la investigación; considerando así variables de producción como el riego, drenaje, control fitosanitario y arvense, labores pre-culturales y culturales, fertilización, clasificación y tratamiento de material genético utilizar; que orientados sosteniblemente puedan desembocar en una producción rentable, con un producto de calidad.

## **2. Metodología**

### **El cultivo de Maíz**

Uno de los cultivos dominantes en el sector agrícola es el maíz, pues dadas sus condiciones de adaptación, resistencia, producción y mercado; se considera rentable a corto tiempo. Desde siempre ha constituido como un generatriz de progreso en el sector, sobre todo campesino. En culturas con conocimiento ancestral, no solo evocan al cultivo como alimento, sino también, derivan ciertas herramientas de sus partes como son las hojas, que generalmente utilizan para adornar y forrar ciertos platos típicos de la gastronomía ecuatoriana; el tallo utilizado para el consumo animal, o también como tradición tienden a sorber su contenido tal y cual se lo hace con la caña de azúcar, los “pelos” del choclo para infusiones de contenido medicinal; y en general toda la planta para adornos de diferentes tipos.

Podría destinarse así diversos usos para ésta planta sinónimo de austeridad en culturas y países sobre todo latinoamericanos. El maíz en sí deriva su presencia desde hace milenios atrás, en países de América, y ratifica su presencia en más de 100 países. Es importante pues además de incidir en la economía directa del agricultor, tiende a crear nuevos campos de acción como la industria y energía.

### **Utilización de híbridos de maíz**

El uso de materiales que mejoren la productividad en los cultivos, ha sido y será siempre motivo de estudios. En el maíz se establece una tendencia a la utilización desde la siembra de

materiales eficientes como son los híbridos, que son genotipos modificados para mejorar los rendimientos de los cultivos, asociado al uso dependiente a un plan de manejo adecuado en el que predomina la atención a un régimen de fertilización eficiente, para obtener el máximo provecho del material. (Fernández, 2015)

## Materiales de Estudio

### Híbrido DK 7088

Constituye un híbrido con gran adaptación a condiciones ambientales, alta productividad, y resistente a enfermedades de grano y foliar. Las características agronómicas son: (DEKALB, 2015)

**Tabla 1**

*Características agronómicas del híbrido DK 7088*

<b>Ciclo vegetativo</b>	<b>Intermedio</b>
<b>Días de floración</b>	<b>60 – 65</b>
<b>Días a la cosecha</b>	<b>145 – 150</b>
<b>Altura de planta (centímetros)</b>	<b>220 – 230</b>
<b>Longitud de la mazorca (centímetros)</b>	<b>115</b>
<b>Cobertura de mazorcas</b>	<b>Buena</b>
<b>Tipo de grano</b>	<b>Semi – dentado</b>
<b>Tolerancia al ácame</b>	<b>Tolerante</b>

Fuente: (DEKALB, s.f.)

### Híbrido DAS 3383

Es un híbrido con características de alta producción, uniforme y poco variable frente a las condiciones medioambientales, exigente en plan de fertilización óptimo, y sus características son:

- Días a la floración femenina: 52
- Altura de planta: 2.
- Inserción de la mazorca: 1.4
- Acame de raíz: 3%
- Acame de tallo: 1.5%
- Uniformidad de mazorca: Excelente
- Cierre de punta: Buena
- Longitud de mazorca: 16 cm
- Numero de hileras: 16
- Índice de desgrane: 78%
- Tipo de grano: Anaranjado con leves capas arenosas
- Niveles altas de tolerancia a enfermedades (Pérez, 2015)

### Características del clima

Como se puede observar en el cuadro siguiente, corresponde a una zona Tropical Húmeda en la cual prevalecen:

**Tabla 2***Características del clima*

<b>Variable climática</b>	<b>Valor definido</b>
<b>Altitud</b>	<b>24 m.s.n.m.</b>
<b>Temperatura promedio</b>	<b>25.8 °C</b>
<b>Humedad promedio</b>	<b>78 %</b>
<b>Precipitación anual</b>	<b>2077 mm</b>
<b>Heliofanía</b>	<b>873.9 Horas</b>
<b>Nubosidad</b>	<b>7 Octas</b>
<b>Velocidad del viento</b>	<b>3 Km / h</b>
<b>Evaporación</b>	<b>1260.8 mm</b>

**Fuente:** (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI], 2015)

### **Tratamientos en estudio**

Los tratamientos planteados y sujetos a experimentación son:

- Híbrido DAS 3383 ( Distanciamiento 0,6m x 0,5m) T1
- Híbrido DAS 3383 ( Distanciamiento 0,6m x 0,4m) T2
- Híbrido DAS 3383 ( Distanciamiento 0,6m x 0,3m) T3
- Híbrido DK 7088 ( Distanciamiento 0,6m x 0,5m) T4
- Híbrido DK 7088 ( Distanciamiento 0,6m x 0,4m) T5
- Híbrido DK 7088 ( Distanciamiento 0,6m x 0,3m) T6

### **3. Resultados**

#### **Altura de la planta**

En valores generales, expuesto la tabulación se obtuvo tratamientos con altura de planta más predominante que otros, es el caso del tratamiento uno, con sus respectivas repeticiones, que alcanzaron alturas superiores a los 241cm; mientras que el tratamiento cinco y seis presentaron alturas inferiores a los 192 cm.

Por cuanto el Análisis de la varianza con los resultados tabulados, arrojó la siguiente matriz.

**Tabla 3**

*Análisis de la varianza de la variable Altura de planta (cm) del experimento sobre “Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas”.*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F “C”		PR>F
<b>Repetición</b>	<b>3</b>	42.166667	14.055556	0.39	N.S.	0.7600
<b>Híbridos</b>	<b>1</b>	8740.1666	8740.166	244.21	**	<.0001
<b>Distancias</b>	<b>2</b>	4440.583	2220.29167	62.04	**	<.0001
<b>H x D</b>	<b>2</b>	620.083333	310.041667	8.66	**	0.0032
<b>Error Exp</b>	<b>15</b>	536.83333	35.78889			
<b>Total</b>	<b>23</b>	14379.83333				
	<b>201.08</b>					
<b>C.V. (%)</b>	<b>2.98</b>					

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

De acuerdo con el análisis de la varianza, los dos factores de la producción estudiados y la interacción entre ellos fueron altamente significativos, la media general fue de 201,08 cm y el coeficiente de variación de 2,98 %.

#### **Días de floración**

Dadas las características de cada uno de los tratamientos, la incidencia de la distancia e híbrido; se muestra en la ponderación la predominancia del tratamiento dos, cuatro y seis, en cada uno de sus repeticiones, tardando en alcanzar la floración en 56 y 57 días promedio.

**Tabla 4**

*Análisis de la varianza de la variable días de floración (días) del experimento sobre “Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas”.*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F “C”		PR>F
<b>Repetición</b>	<b>3</b>	0.33333	0.11111111	0.63	N.S.	0.6098
<b>Híbridos</b>	<b>1</b>	10.666667	10.6666667	60.00	**	<.0001
<b>Distancias</b>	<b>2</b>	0.3333333	0.16666667	0.94	N.S	0.4134
<b>H x D</b>	<b>2</b>	85.3333333	42.6666667	240.00	**	<.0001
<b>Error Exp</b>	<b>15</b>	2.6667	0.17777778			
<b>Total</b>	<b>23</b>	99.333333				
	54.16667					
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.7784</b>					

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

De acuerdo con el análisis de la varianza, el factor híbridos conjuntamente con la interacción entre ellos fueron altamente significativos, la media general fue de 54.16 días y el coeficiente de variación de 0.778 %.

### **Peso de la mazorca con brácteas (gramos)**

En función de las variables planteadas, se muestra en los resultados tabulados que mayor peso de la mazorca con brácteas presentan los tratamientos uno y dos con un peso promedio de 307 gramos individualmente, mientras que los tratamientos cuatro, cinco, y seis son los de menor peso con un promedio individual de 290 gramos.

**Tabla 5**

*Análisis de la varianza de la variable peso de la mazorca con brácteas (gramos) del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	165.458333	54.1527778	6.68	**	0.0050
<b>Híbridos</b>	1	900.375000	900.375000	107.79	**	<.0001
<b>Distancias</b>	2	383.083333	191.54167	22.93	**	<.0001
<b>H x D</b>	2	61.7500000	30.8750000	3.70	*	0.0495
<b>Error Exp</b>	15	125.291667	8.352778			
<b>Total</b>	23	1632.9583				
		298.96				
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.967</b>					

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

En función de lo que muestra la individualmente híbridos y distanciamientos de siembra son altamente significativos, mientras que la interrelación entre ambos es significativo; la media fue de 298.96 gramos de peso de mazorca con brácteas, con un coeficiente de variación de 0.967%.

### **Peso de la mazorca sin brácteas (gramos)**

Las variables planteadas, muestran en la matriz de tabulación un mayor peso de la mazorca con brácteas en el tratamiento uno y dos con un peso promedio de 205 gramos individualmente, mientras que los tratamientos cuatro, cinco, y seis son los de menor peso con un promedio individual de 180 gramos.

**Tabla 6**

*Análisis de la varianza de la variable peso de la mazorca sin brácteas (gramos) del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	59.333333	19.777778	6.03	**	0.0066
<b>Híbridos</b>	1	1908.16667	1908.16667	582.15	**	<.0001
<b>Distancias</b>	2	603.250000	301.625000	92.02	**	<.0001
<b>H x D</b>	2	106.083333	53.041667	16.18	**	0.0002
<b>Error Exp</b>	15	49.166667	3.277778			
<b>Total</b>	23	99.2726.0000				
		193.50				
<b>C.V. (%)</b>		<b>0.93564</b>				

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

La matriz expone como altamente significativo los valores obtenidos individualmente los híbridos y distancias de siembra, así como sus interacciones; la media generada es 193.50 gramos de peso y un coeficiente de variación de 0.93564%.

#### **Diámetro de la mazorca (centímetros)**

Dados los resultados obtenidos de campo, se puede observar en la matriz de información un diámetro poco variable entre un tratamiento y otro; encontrando únicamente cierta diferencia en pocas repeticiones.

**Tabla 7**

*Análisis de la varianza de la variable diámetro de la mazorca (centímetros) del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	1.22324583	0.40774861	12.21	**	0.0003
<b>Híbridos</b>	1	0.09753750	0.09753750	2.92	N.S	0.1080
<b>Distancias</b>	2	0.22292500	0.11146250	3.34	N.S	0.0632
<b>H x D</b>	2	0.06422500	0.03211250	0.96	N.S	0.4046
<b>Error Exp</b>	15	0.50082917	0.03338861			
<b>Total</b>	23	2.10876250				
		5.083750				
<b>C.V. (%)</b>		<b>2.594306</b>				

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

La matriz de análisis de varianza, demuestra lo anteriormente expuesto en la categorización individual como la interrelación presentan valores no significativos; y únicamente los valores de las repeticiones son altamente significativos; la media es de 5.08 centímetros, mientras que el coeficiente de variación es de 2.59%.

### Diámetro del tallo (centímetros)

Según el análisis de la matriz de información básica de campo, se puede observar a simple vista la diferencia entre el tratamiento uno que tiene un diámetro promedio de 2.47 centímetros mientras que de menor diámetro es el tratamiento seis con 1.96 centímetros de diámetro de tallo.

**Tabla 8**

*Análisis de la varianza de la variable diámetro del tallo (centímetros) del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repeticón</b>	3	0.02674853	0.00891528	2,50	**	0.0988
<b>Híbridos</b>	1	0.49020417	0.49020417	137.62	**	<.0001
<b>Distancias</b>	2	0.20250833	0.10125417	28.43	**	<.0001
<b>H x D</b>	2	0.06250833	0.03125417	8.77	**	0.0030
<b>Error Exp</b>	15	0.05342917	0.09774583			
<b>Total</b>	23	0.83539583				
		2.145417				
<b>C.V. (%)</b>	<b>2.7818</b>					

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

Los valores individuales de híbridos y distanciamiento de siembra, las repeticiones y la interacción entre las dos variables, presentan valores altamente significativos; la media es de 2.14 centímetros, mientras que el coeficiente de variación es de 2.78%.

### Rendimiento Kilogramo / Hectárea (kg/ha)

Por los resultados expuestos en la información básica de campo se obtuvo en la ponderación de rendimiento que el de mejor rendimiento Kilogramo / Hectárea de los tratamientos en estudio fue el uno con un rendimiento cercano a los 14000 Kg/ha; mientras que el tratamiento seis fue nuevamente el de menores resultados, esta vez con un rendimiento bajo aproximadamente de 6000 Kg/ha.

**Tabla 9**

*Análisis de la varianza de la variable Rendimiento kilogramo/Hectárea del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	882102.2	294034.1	0.40	N.S.	0.7531
<b>Híbridos</b>	1	6092352.7	6092352.7	8.35	*	0.0112
<b>Distancias</b>	2	190125100.6	95062550.3	130.23	**	<.0001
<b>H x D</b>	2	445034.1	222517.0	0.40	N.S	0.7531
<b>Error Exp</b>	15	10949668.3	729977.9			
<b>Total</b>	23	208494257.8				
		9997.917				
<b>C.V. (%)</b>		<b>8.545655</b>				

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

La interrelación que mantiene en el experimento los distanciamiento de siembra marcan en éste caso un nivel altamente significativo; mientras que los híbridos presentan valores significativos; la media es de 9997.917 Kg/ha de rendimiento, mientras que el coeficiente de variación es de 8.55%.

#### **Almud / hectárea**

Con los resultados obtenidos anteriormente se pudo determinar el almud/hectárea; obteniendo una mayor correlación en el tratamiento uno, mientras que el de menor relación almud/hectárea fue el tratamiento seis.

**Tabla 10**

*Análisis de la varianza de la variable almud / Hectárea del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	269.5000	89.83333	0.27	N.S.	0.8488
<b>Híbridos</b>	1	1120.6667	1120.6667	3.32	N.S.	0.0885
<b>Distancias</b>	2	83682.7500	41841.37500	123.91	**	<.0001
<b>H x D</b>	2	596.58333	298.29167	0.88	N.S	0.4338
<b>Error Exp</b>	15	5065.000	337.66667			
<b>Total</b>	23	90734.5000				
		221.75000				

**C.V. (%) 8.286678**

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

El distanciamiento y su interrelación con los tratamientos evidencia valores altamente significativos; la media es de 221.75 almud/ha, mientras que el coeficiente de variación es de 8.29%.

#### Días a la cosecha

Una vez expuesto la información de campo y tabulado para la obtención de los resultados, se encontró que los tratamientos 1, 3, y 5 correspondiente al híbrido Das 3383, los días a la cosecha estuvieron comprendidas en un valor referencial a los 75 días; inferior a los tratamientos 2, 4, 6; los cuales fueron cosechados a los 82 días en promedio.

#### Tabla 11

*Análisis de la varianza de la variable almud / Hectárea del experimento sobre "Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (Zea mays L.), cultivado con tres distancias de siembra, Cantón el Triunfo, Provincia del Guayas".*

F d V	G.L	S.C	C.M.	F "C"		PR>F
<b>Repetición</b>	3	1.1250000	0.3750000	0.69	N.S.	0.578
<b>Híbridos</b>	1	22.0416667	22.0416667	40.69	**	<.0001
<b>Distancias</b>	2	0.0833333	0.0416667	0.08	N.S.	0.9263
<b>H x D</b>	2	188.583333	94.2916667	174.08	**	<.0001
<b>Error Exp</b>	15	8.1250000	0.5416667			
<b>Total</b>	23	219.9583333				
		78.54167				
<b>C.V. (%)</b>		<b>0.937057</b>				

**Fuente:** (Sandoval & Vargas, 2015)

\*\* Altamente significativo.

N.S. No significativo.

Los valores presentados por la variable híbridos y su interrelación con la distancia, evidencia valores altamente significativos; la media es de 78.54 días a la cosecha, mientras que el coeficiente de variación es de 0.937%.

#### 4. Discusión

- De acuerdo al Ciencia y Técnica Administrativa [CYTA], (2013) manifiesta que para la siembra es necesario la utilización de materiales de buena calidad, que conserve las características agronómicas adecuadas, es decir semillas que presenten las mejores

características; por cuanto el híbrido con mejor rendimiento de acuerdo a la presente investigación es el material DAS 3383 a un distanciamiento de siembra 0.6 metros entre hileras y 0.5 metros entre planta, sujeto además al uso del paquete tecnológico que lo acompaña (fertilizante, herbicida, plaguicida).

- Afirma Tropical (2015) los cultivos agrícolas son exitosos y se reproducen de una manera impresionante en la medida que se propaga la necesidad del ser humano, por lo tanto puede afirmar que con un manejo adecuado con la utilización de híbridos expresamente en la siembra del híbrido DAS 3383 puede desembocar en un comportamiento deseado del cultivo y consecuentemente de la producción.
- Unidad Nacional de Almacenamiento (2016), compara diferentes híbridos de maíz entre ellos el DAS 3383, presentando un rendimiento de 180 qq/ha; a un distanciamiento de siembra de 0.8 m x 0.2m; sin embargo en el estudio ajustado a un marco de plantación de 0.6 m x 0.5m, del tratamiento uno, rindió cerca de 308 qq/ha.
- Fernández (2015), Afirma que el uso de materiales que mejoren la productividad de los cultivos, ha sido y será siempre motivo de estudio, por lo tanto concuerdo que en el maíz se establece una tendencia a la utilización desde la siembra de materiales eficientes como son los híbridos que son genotipos modificados para mejorar los rendimientos de los cultivos asociados el uso dependiente a un plan de manejo adecuado para obtener el máximo provecho del material.
- De acuerdo AGRIPAC (2008), manifiesta que el día de la floración femenina es de 52 días, del híbrido DAS 3383 de acuerdo a la presente evaluación dada las características de los siguientes datos o la incidencia de la distancia, se muestra en la ponderación la predominancia de los tratamientos estudiados, tardando en alcanzar la floración 56 días en promedio.

## 5. Conclusiones

Dados los resultados obtenidos se pudo determinar las siguientes conclusiones:

- El rendimiento que es lo que particularmente se toma en cuenta en estudios de campo fue superior al esperado con el tratamiento uno, que pertenece al híbrido DAS 3383 y el distanciamiento de siembra 0.6 metros x 0.5 metros, con un valor estimado superior a los 13100 Kg/ha; mientras que la otra cara de la moneda fue el tratamiento seis que en rendimiento presentó un valor inferior a los 6100 Kg/ha, perteneciente al híbrido DK 7088, con una distancia de siembra de 0.6 metros x 0.3 metros. En la mayoría de tratamientos que incluye el híbrido DAS 3383, el rendimiento fue superior al otro cultivar.
- El tratamiento que de manera general presentó mejores resultados en altura de planta, diámetro de tallo y mazorca, peso de la mazorca con y sin brácteas, el rendimiento y almud/hectárea fue el tratamiento uno; mostrando en algunos casos valores altamente significativos, en relación con el de menor ponderación que fue el tratamiento seis. La variación general entre el primero y último fue de 6%.

- En tal caso se podría decir que la caracterización del cultivo se adosa mejor a condiciones adecuadas de distanciamiento y densidad de plantas, pues no presenta obstrucción y competencia entre una planta y otra. Cabe destacar que se brindó el mismo manejo de cultivo para todos los tratamientos.
- El análisis económico muestra que el tratamiento con mayor rentabilidad es el cinco con 189%, con una relación beneficio-costo de 2.89, es decir que al invertir un dólar se obtiene dos dólares con ochenta y nueve centavos de retorno; y un costo unitario de \$0.062, que me indica cuánto me cuesta producir una unidad de producción; el punto de equilibrio que muestra el segmento a partir del cual se denota las ganancias está en \$1.65; y por último el retorno de la inversión se estimó en \$22.00. En tanto la más baja rentabilidad muestra el tratamiento cuatro con 115%, una relación B/C de 2.15 y un costo unitario de \$0.085. El tratamiento con mejores características agronómicas se ubica en el análisis económico en segundo lugar con una rentabilidad de 177%, relación B/C de 2.77 y costo unitario de \$0.087.

## 6. Recomendaciones

Una vez dedicado toda la atención al estudio, ponderado, tabulado y analizado la información se puede establecer las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda a los agricultores del cantón El Triunfo sembrar el híbrido DAS 3383, a un distanciamiento de siembra de 0.6 metros entre hilera, y 0.5 metros entre planta, con un manejo adecuado del cultivo sobre todo evitando el stress hídrico; además sosteniendo de manera dependiente el uso del paquete tecnológico que lo acompaña (fertilizantes, plaguicidas, herbicidas).
- La planta mientras más espacio libre tenga, más puede desarrollar sus raíces, hojas, órganos del cual depende en gran medida la producción.
- Realizar ensayos en otra zona para corroborar la presente investigación con otros distanciamientos de siembra y con los expuestos en la presente investigación.

## 7. Bibliografía

- AGRIPAC. (2008). Catálogo de semillas. Características agronómicas. [www.agripac.com.ec/catalogos/semilasmaiz/pdf&%](http://www.agripac.com.ec/catalogos/semilasmaiz/pdf&%)
- Ciencia y Técnica Administrativa. CYTA (s.f.). Características de una buena semilla. <http://www.cyta.com.ar/semilla/buenasemilla/buenasemilla.htm>
- DEKALB. (s.f.) Maíz. DK – 7088. Características agronómicas. <https://www.dekalb.com.mx/es-mx/productos-dekalb-/maiz/product-detail-template.html/dk-7088-sureste.html>
- Fernández, W. A. (2015). Efecto de la aplicación de Nitrógeno, Magnesio y Azufre en tres híbridos de maíz (*Zea mays L.*), en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. [Tesis de Grado. Universidad Técnica de Babahoyo.] [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7343/1/EFEECTO%20DE%20LA%20APLICACIÓN%](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7343/1/EFEECTO%20DE%20LA%20APLICACIÓN%20)

20DE%20NITRÓGENO%2C%20MAGNESIO%2C%20Y%20AZUFRE%20EN%20TRES%20HÍBRIDOS%20DE%20MAÍZ%20%28Zea%20mays%20L.%29%20E.pdf

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2016). Boletín climatológico anual 2015. [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol\\_anu.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_anu.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2016). Encuesta de Superficie y producción agropecuaria continua ESPAC. 2016. Segmento Maíz duro seco. p. 20. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf).

Ministerio de Industrias y Productividad (2018). Visión agroindustrial 2025. Respaldo. Maíz. p. 116. [http://servicios.produccion.gob.ec/siipro/downloads/temporales/8\\_Vision%20Agroindustrial%202025.compressed.pdf](http://servicios.produccion.gob.ec/siipro/downloads/temporales/8_Vision%20Agroindustrial%202025.compressed.pdf)

Pérez, P. W. . (2015). Comportamiento agronómico de nuevos materiales de maíz (*Zea mays L*), comparados con testigos comerciales, sembrados durante la época lluviosa del 2014 en FUMISA. [Tesis de grado. Universidad Estatal de Quevedo] <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/487/1/T-UTEQ-0030.pdf>

Tropical, A (2015). Agrotecnología tropical. Cultivos. [http://www.agrotecnologia-tropical.com/la\\_gen\\_tica.htm](http://www.agrotecnologia-tropical.com/la_gen_tica.htm)

Unidad Nacional de Almacenamiento (2016). Cultivo de maíz para producción comercial. Características agronómicas de la semilla de maíz. <http://www.una.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/semillas-maiz.pdf>