

Efecto de las distancias, densidades de siembra y
fertilización en el rendimiento del maíz

Carlos Alberto Salas Fonseca *

INTRODUCCION Y REVISION DE LITERATURA

Ha sido constante preocupación en los programas nacionales de investigación, aumentar los rendimientos de maíz con mejores variedades, control eficiente de las hierbas y plagas, y la aplicación de niveles óptimos de fertilización.

En las pruebas de población, al menos en Costa Rica, se ha trabajado en distancias entre plantas con plantones múltiples o individuales, pero se ha mantenido siempre un metro entre hileras.

Sobre el rendimiento de altas poblaciones han sido pocos los trabajos publicados en el área centroamericana. De acuerdo con datos suministrados por especialistas de cada uno de los países, en reunión técnica sobre programación de investigación en maíz y sorgo de grano para América Central, auspiciada por el IICA, Zona Norte y verificada en Antigua Guatemala, en diciembre de 1969; indica lo siguiente en cuanto a la población que se recomienda.

País	Zona	Nº de plantas por hectárea
Guatemala	Baja	30.000
	Altiplano	40.000
El Salvador		44.000
		62.000
Honduras		40.000
Nicaragua		50.000
Panamá		45.000
		50.000

* Investigador y Cátedrático Asociado de la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica

En Costa Rica y en lo que a distancias se refiere, la recomendación actual es de sembrar a un metro, sin embargo; es bastante corriente observar gran cantidad de agricultores especialmente aquellos que siembran maíz y frijol de guía, emplear distancias mayores de 1 metro.

En referencia a la densidad, en la actualidad, lo usual es el de disponer de 2 plantas cada 0.50 m o dos y tres en forma alternada, cuando la siembra se efectúa en forma manual. Cuando se efectúa a máquina lo usual es de una planta cada 0.20^y0.25 m, manteniendo en ambos casos el metro en los surcos de siembra. En esta forma las poblaciones^{es} oscilan teóricamente entre 40.000 y 50.000 plantas por hectárea.

A continuación se incluyen algunos conceptos emitidos por la Universidad de Illinois y diversas personas citados por Medinas (1)

"La Universidad del Estado de Illinois distribuyó en 1965 un cuestionario entre 300 agricultores. De las respuestas de productores que cultivaban menos de 120 hectáreas, se concluye que la comparación entre hileras angostas y convencionales arrojó una diferencia de 6.5 % en favor de las hileras angostas.

En los Estados Unidos de N.A., Colville opina que las poblaciones de menos de 40.000 plantas por hectárea son inadecuadas, cualquiera que sea la distancia entre hileras. Para la siembra en hileras angostas poblaciones de 49.400 a 61.250 plantas por hectárea han producido los mejores rendimientos de maíz.

Dice Wagner Iowa, que de 121 hectáreas obtengo de 300 a 600 kgs mas por hectárea en tiempo seco como en la estación lluviosa. Dicho agricultor utiliza 61.250 plantas por hectárea, usando hileras de 75 cm.

En Michigan, el Sr. Arthur Dehemel piensa aumentar el n^o de plantas por hectárea hasta el punto en que la distancia entre plantas sea solo de 15 a 17 cm. Dice, nuestro propósito es llegar a las 9 toneladas por hectárea o más haciendo uso de cantidades elevadas de fertilizantes y experimentando con varios híbridos".

El presente trabajo da la información obtenida al comparar distancias entre plantas y entre hileras, combinadas con distintas cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio.

MATERIALES Y METODOS

Con el deseo de elevar el rendimiento con el uso de mejores prácticas agronómicas, se ha procedido durante el año 1969 en la Estación Experimental "Fabio Baudrit M." con sita en Alajuela, Costa Rica; a plantar un ensayo combinando diversas distancias entre surcos de siembra, entre plantas y tres fórmulas de abonamiento. El maíz sembrado fué el Tico H-1, actualmente en distribución comercial.

Estos aspectos anteriormente mencionados se combinaron en un arreglo factorial 3^3 , el diseño fue de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Tres distancias entre surcos fueron consideradas: 0.75, 1.00 y 1.25 m.

En cuanto a la distancia entre plantas se emplearon 0.15, 0.25 y 0.35 m.

Con respecto a fertilización se emplearon Urea, del 46% de N, tri superfosfato del 46% de P_2O_5 y Muriato de potasio del 60% de K_2O .

Las fórmulas usadas en combinación con las distancias entre plantas y entre hileras fueron de : 90-60-0, 180-120-60 y 270-180-120 kilogramos por hectárea de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente en cada fórmula.

En cuanto a épocas, el fósforo y el potasio fueren aplicados a la siembra, con respecto al nitrógeno, mitad a la siembra y el resto al mes.

La no inclusión del potasio en la fórmula 90-60-0 y si en el resto de los tratamientos, obedeció a que en años anteriores y con la aplicación de atrazina se observó una deficiencia aparente de potasio.

La parcela tenía 4 surcos de 5.25 m de longitud y como parcela útil los dos surcos centrales.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico reveló efectos lineales altamente significativos de aumento de la producción; conforme se disminuye la distancia entre plantas y la distancia entre hileras. La interacción entre estos dos factores fué también altamente significativo tal como se nota en figura 1.

Cuando se siembra en la mayores distancias de 125 cm y 100 cm entre hileras, la producción de maíz aumenta al disminuir la distancia entre plantas hasta 15 cm.

En cambio cuando la distancia entre surcos es corta, de 0.75 cm los rendimientos mayores se obtienen tanto con 15 cm como con 25 cm entre plantas; reportándose rendimientos similares de 8.74 y 8.65 toneladas por hectárea para la primera y segunda distancia entre plantas. En general se nota que en las distancias menores entre plantas y entre hileras los rendimientos son mayores, por ejemplo, si se siembra a 75 cm entre hileras con 15 cm entre plantas se obtiene una producción de 8.74 toneladas por hectárea, mientras que si se siembra a 125 cm entre surcos y 35 cm entre plantas la producción es de 5.47 toneladas por hectárea de grano al 12% de humedad, reportándose un incremento de 3.27 toneladas por hectárea.

Entre los aspectos más importantes que pudieran haber intervenido para que se registrara este incremento, está el de el nº de plantas existentes por hectárea, ya que variaron desde 24.372 hasta 85.444 plantas por hectárea efectivas, correspondiendo la primera al mayor espaciamento y la segunda al menor espaciamento entre hileras y entre plantas.

Las poblaciones teóricas y las reales por conteos efectuados en el campo se incluyen en el cuadro nº 1.

Cuadro 1. Relación entre el nº de plantas teóricas y reales en ensayo de distancias, densidades y niveles de fertilización; efectuado durante el año 1969 en la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit M." - Alajuela - Costa Rica.

Distancias en tre hileras en centímetros	Distancias en tre plantas en centímetros	Nº de Pl. por/ha teórico	Nº de Pl. por/ha efectivas	% de población existente en el campo
75	15	91.370	85.444	93.51
75	25	55.837	55.837	100.00
75	35	40.609	38.490	94.78
100	15	68.571	64.838	94.56
100	25	41.905	39.762	94.89
100	35	30.476	29.048	95.31
125	15	54.836	50.837	92.71
125	25	33.511	32.239	96.20
125	35	24.372	24.120	98.97

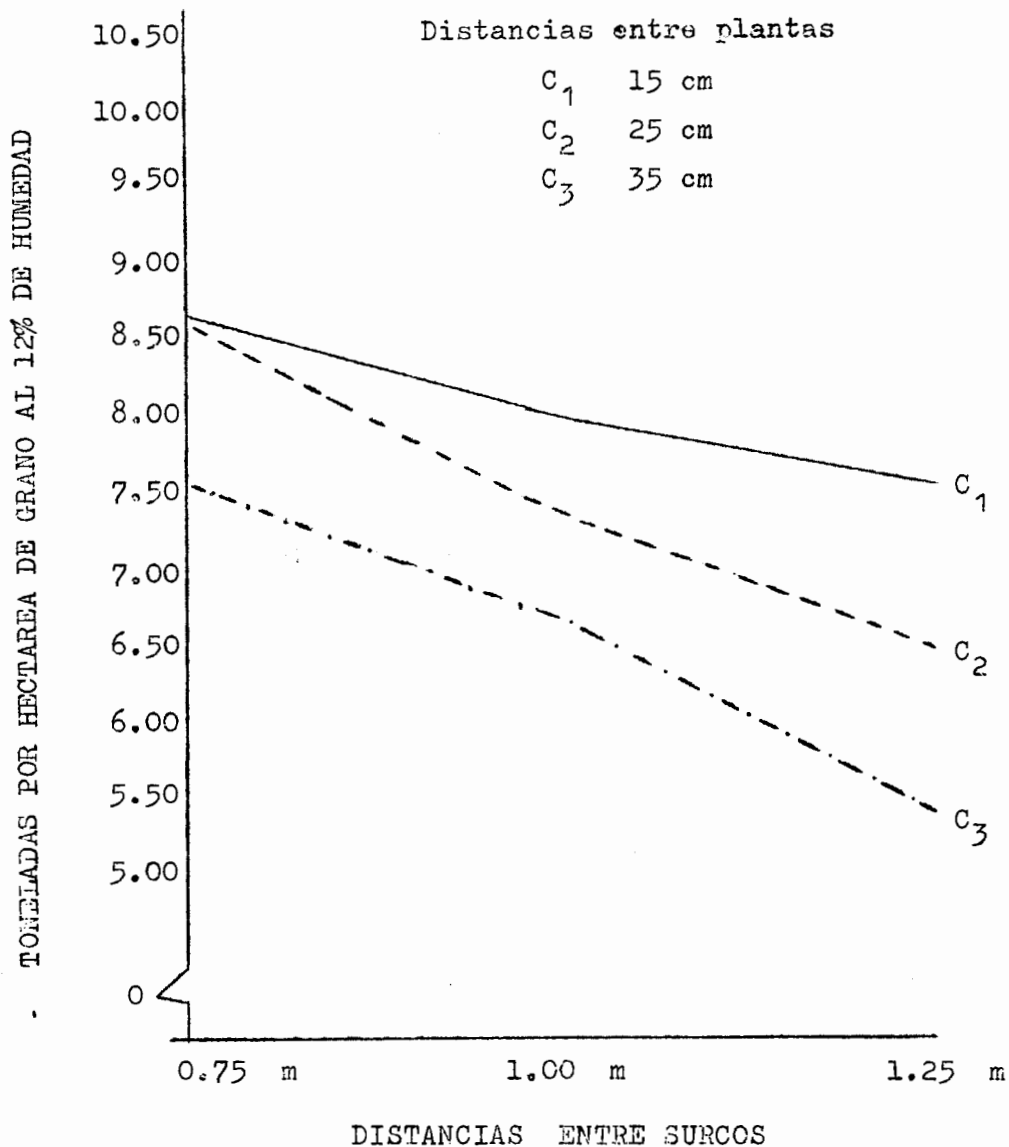


Figura 1. Interacción de distancias entre plantas por distancias entre hileras en el rendimiento de maíz.

FERTILIZACION

De los tres aspectos considerados anteriormente, o sean; distancias, densidades y niveles de fertilización, este último fue el que reportó el mas bajo incremento; posiblemente por la buena fertilidad que presentó el suelo en donde se realizó el experimento, ya que año con año ha sido fertilizado para pruebas de campo, en los cultivos, de maíz y frijol principalmente*.

RESUMEN

Durante el año 1969 en la Estación Experimental "Fabio Baudrit M." en Alajuela, se plantó un experimento para estudiar el efecto de las distancias, densidad de siembra y fertilización en el rendimiento del maíz. Las variables estudiadas fueron: el uso de 0.75, 1.00 y 1.25 m como distancias entre hileras; 0.15, 0.25 y 0.35 m como distancias entre plantas y tres fórmulas de abonamiento de 90-60-0. 180-120-60 y 270-180-120 kilogramos por hectárea de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

El efecto más importante obtenido, correspondió a la interacción de distancias por densidades. Los rendimientos mas altos fueron obtenidos cuando se usaron las distancias de 0,15 y 0.25 m entre plantas, manteniendo un distanciamiento de 0.75 m entre surcos, reportando rendimientos de 8.74 y 8.65 toneladas por hectárea. En cambio con las máximas distancias usadas entre hileras y entre plantas que correspondieron a 1.25 y 0.35 cm dió el mas bajo rendimiento, 5.47 toneladas por hectárea.

* Esta condición de fertilizar año con año, es común en una vasta zona representativa a la de la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit M."

LITERATURA CITADA

1. Medina J.M. 1968. Siembra de maíz en hileras angostas. Revista el Surco Latino-americano. Mayo-junio pag. 7

CASF/wojs