

Maíz

Red multiambiental de ensayos comparativos de densidades

2014-15

Responsable área técnica: Ing. Agr. Diego López

Responsable a campo: Ing. Agr. Tomás Zarazaga e Ing. Agr. Lourdes Cornavaca

Responsable Empresario: Ing. Agr. Martín Lábaque.

Análisis de datos:

Ing. Agr. MSc M. Celeste Gregoret y Lic. MSc. Federico Monzani

Consultora en estadística “La estadística en el reino de Ceres”

La elección de la densidad de siembra es una de las prácticas de manejo que determinan la capacidad del cultivo de interceptar radiación, agua y nutrientes. Pudiendo llegar a afectar de manera importante la captura y utilización de los recursos.

La densidad óptima es aquella que maximiza el rendimiento en grano. Ésta varía a través de los ambientes, respondiendo a las variaciones en la oferta de recursos para el crecimiento (de clima y de suelo).

Durante la campaña 2014/15 el CREA – Córdoba Norte - retomó el estudio de las tecnologías de estructuras en el cultivo de maíz, evaluando el efecto de distintas densidades.

Objetivo: Analizar el efecto de distintas densidades sobre el rendimiento de maíz, generando información a nivel regional que permite a productores y asesores orientar decisión de la densidad a utilizar, y así realizar recomendaciones válidas para todo el centro y norte de Córdoba.¹

☒ Sitios: Se establecieron en la red 8 sitios, 7 en seco y uno bajo riego.

Colonia Tirolesa, El Crispín, Esquina (Zona 1); Pilar, Sacanta (Zona 2), Santiago Temple (Zona 4) y Villa María de Río Seco, Capilla de Sitón –secano, riego- (Zona 5) y Sebastián Elcano (Zona 6)

¹ Un sincero agradecimiento a todos los que participaron en la realización de estos ensayos, empresarios que prestaron sus campos, técnicos de cada uno de ellos y muy especialmente a los encargados, maquinistas, tolveros,... A las empresas semilleras que siempre nos apoyan y confían en nuestro trabajo y a la consultora “La estadística en el reino de Ceres” por el ¹análisis de los datos.



Ubicación de los ensayos comparativos de rendimiento en seco

El ensayo de Santiago temple no se cosechó por su muy mal estado, había sufrido daño por granizo en un par de oportunidades.

☒ Diseño experimental y tratamientos

Los tratamientos son franjas que van entre 5 a 13 surcos de ancho y entre 395 – 740 metros de largo con diferentes densidades cada una, con una misma variedad. Se evaluaron:

Riego	Secano
D1: 4,5 pl/m ² (2,36 sem. X m. llineal)	D1: 3,5 pl/m ² (1,84 sem. X m. llineal)
D2: 6,0 pl/m ² (3,15 sem. X m. llineal)	D2: 5,0 pl/m ² (2,63 sem. X m. llineal)
D3: 7,5 pl/m ² (3,94 sem. X m. llineal)	D3: 6,0 pl/m ² (3,15 sem. X m. llineal)
D4: 9,0 pl/m ² (4,73 sem. X m. llineal)	D4: 8,0 pl/m ² (4,2 sem. X m. llineal)*

*(P/m² a cosecha = sem x m. llineal a la siembra x 80 % supervivencia)

Los ensayos cuentan con entre 1 y 2 repeticiones. El protocolo planteaba que se realice todos los sitios con la mismo material, sin embargo por problema de logística se terminó usando los siguientes híbridos (DK 747 VT3, DK 7210 VT3, DK 7250 VT3, SPS 2727 TDTG). Quedando la información generada en cada sitio de la siguiente manera

Zona	Sitio	Fecha siembra	Variedad	Densidad	Medias	n
Z1	Colonia Tirolesa	30/12/2015	DK 747 VT3	D1 35.000 pl/ha	7065	2
				D2 50.000 pl/ha	7467	2
				D3 60.000 pl/ha	5916	2
				D4 80.000 pl/ha	5859	2
	El Crispín	04/01/2015	DK 747 VT3	D1 35.000 pl/ha	8539	2
				D2 50.000 pl/ha	8715	2
				D3 60.000 pl/ha	9111	2
				D4 80.000 pl/ha	9123	2
	Esquina	02/01/2015	SPS2727TDTG	D1 35.000 pl/ha	9745	1
				D2 50.000 pl/ha	9954	1
				D3 60.000 pl/ha	9954	1
				D4 80.000 pl/ha	10441	1
Z2	Pilar	28/12/2014	DK 7210 VT3	D1 35.000 pl/ha	9213	2
				D2 50.000 pl/ha	9828	2
				D3 60.000 pl/ha	9857	2
				D4 80.000 pl/ha	9871	2
	Sacanta	29/12/2015	DK 7250 VT3	D1 35.000 pl/ha	11276	1
				D2 50.000 pl/ha	11197	1
				D3 60.000 pl/ha	11237	1
				D4 80.000 pl/ha	11912	1
Z5	Capilla de Sitón	05/01/2015	DK 747 VT3	D1 35.000 pl/ha	9674	1
				D2 50.000 pl/ha	9869	1
				D3 60.000 pl/ha	8105	1
				D4 80.000 pl/ha	8298	1
	Villa de María de Río Seco	27/12/2015	DK 7250 VT3	D1 35.000 pl/ha	10371	1
				D2 50.000 pl/ha	10958	1
				D3 60.000 pl/ha	11594	2
				D4 80.000 pl/ha	11243	2
	Capilla de Sitón Riego	04/12/2015	DK 747 VT3	D1 35.000 pl/ha	10568	1
				D2 50.000 pl/ha	10097	1
				D3 60.000 pl/ha	9322	1
				D4 80.000 pl/ha	9738	1

☒ Análisis de datos

Para evaluar la respuesta a la variación en la densidad, se realizó un análisis regresión lineal, en los parámetros. Tomando como variable predictora o independiente la cantidad de plantas /ha y cantidad de plantas /ha al cuadrado, ya que se supone el principio de saturación a medida que se

incrementa el número de planta /ha. Siendo la variable respuesta o dependiente el rendimiento o alguno de sus componentes. Mediante la regresión se estudia cómo los cambios en la variable predictora afectan a la variable respuesta, mediante el ajuste de un modelo para la relación funcional entre ambas.

☒ Análisis de regresión lineal simple:

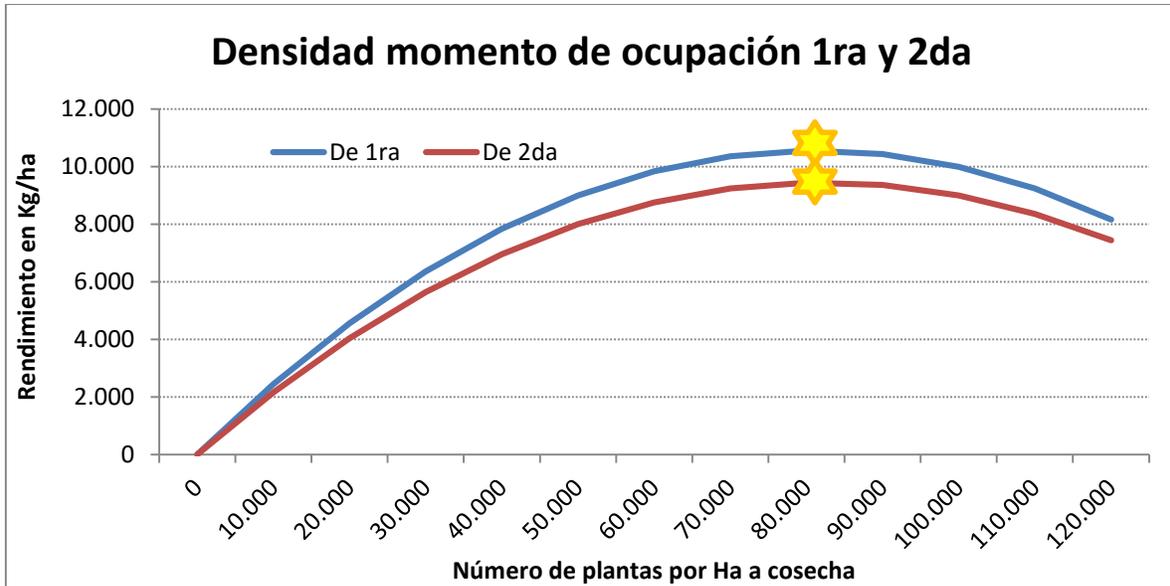
En una primera instancia, se analizó para toda la región CREA Córdoba Norte, dividido en el momento de ocupación de primera o de segunda.

Momento ocupación	Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
1°	Rend.14,5%H	16	1	1	660774,91	258,54	260,85

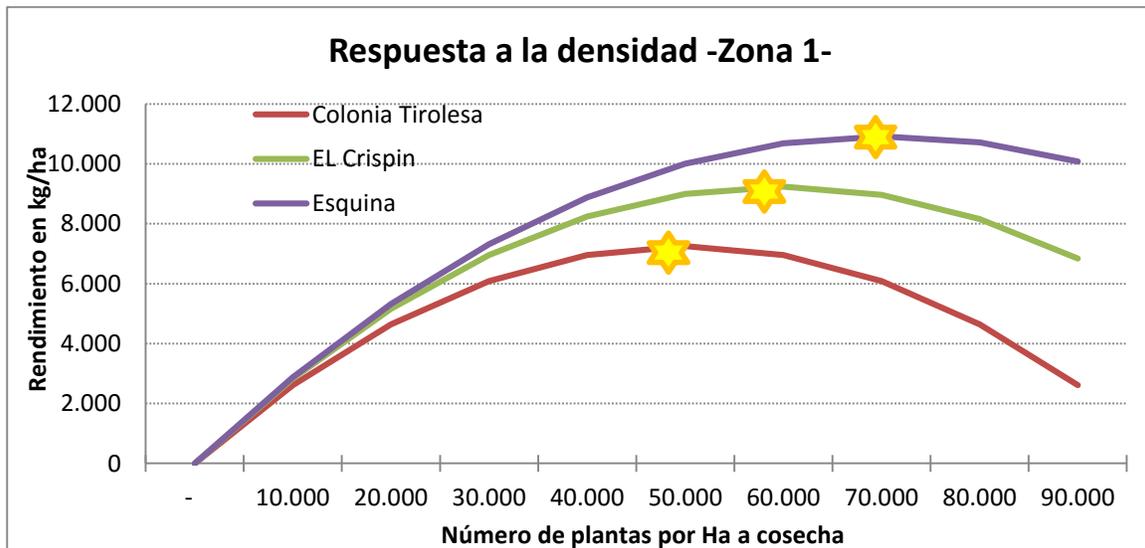
Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	VIF
NºPtas/Ha	0,26	0,01	0,24	0,29	19,26	<0,0001	347,42	33,04
NºPtas/Ha ²	-0,0000016	0,0000002	-0,0000020	-0,0000013	-9,26	<0,0001	81,15	33,04

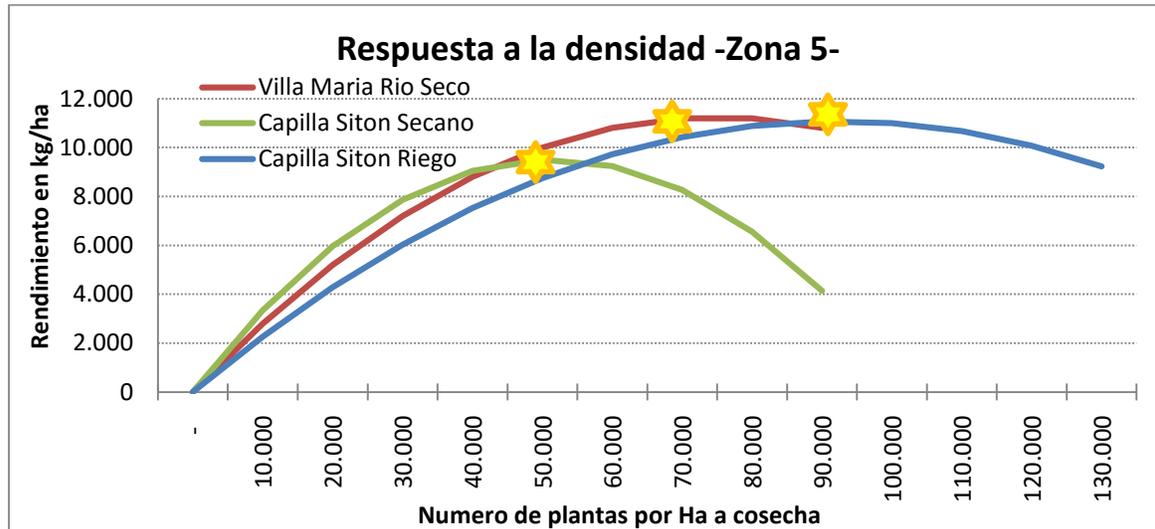
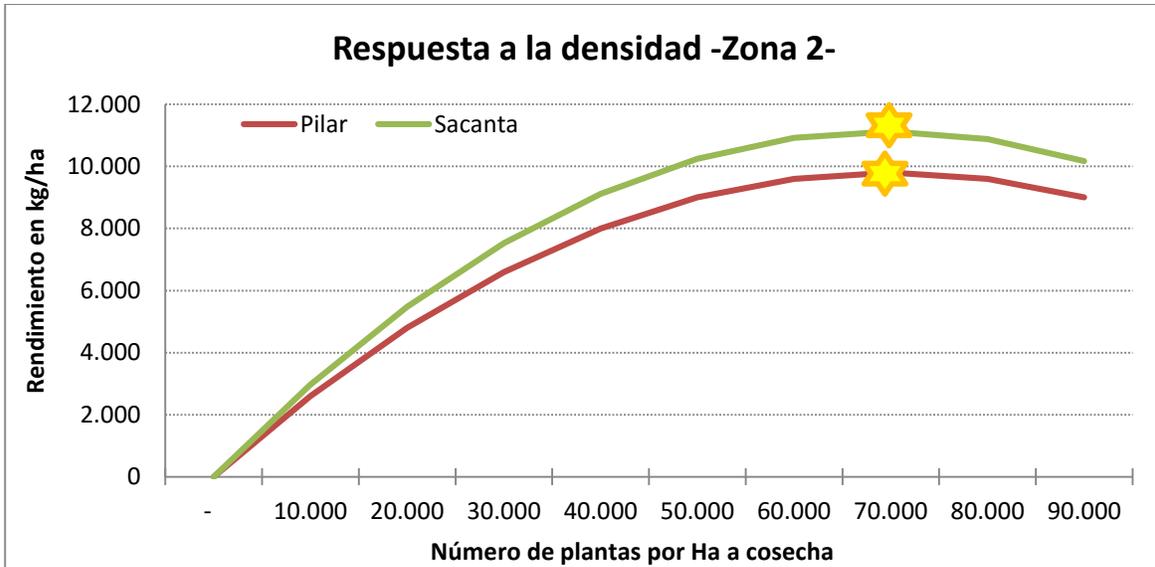
Momento ocupación	Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
2°	Rend.14,5%H	17	0,94	0,93	6841377,77	314,88	317,38

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	VIF
NºPtas/Ha	0,24	0,05	0,13	0,35	4,73	0,0003	22,05	36,66
NºPtas/Ha ²	-0,0000017	0,0000007	-0,0000032	-0,0000001	-2,24	0,0407	5,76	36,66



En una segunda instancia se estudio por zona, reflejando el lugar del sitio donde se hicieron los resultados.





Las condiciones climáticas que se presentaron en la campaña no fueron restrictivas por lo que en general las densidades óptimas son algo más elevadas de lo que se vienen usando.

Que surge del ensayo:

- El rendimiento respondió a la variación en la densidad.
- A nivel general de la zona, la densidad óptima, o sea con la que se alcanzó el máximo rendimiento fue de aprox. 80.000 plantas/ ha (esto es plantas a cosecha), ya sea tanto para momento de ocupación de primera como de segunda.
- Esta densidad óptima varió según sitio, en un rango de 50.000 a 90.000 plantas/ha para secano y aprox. 100.000 planta bajo riego.
- Hay que considerar que las condiciones climáticas que se presentaron en la presente campaña no fueron restrictivas por lo que los resultados reflejan esta situación (año niño). La teoría supone y de hecho es una práctica defensiva habitual en nuestra zona, el uso de densidades óptimas menores en caso de condiciones climáticas adversas (oferta de agua restrictiva).
- Sería interesante repetir este ensayo en el tiempo y con las mismas variedades para poder sacar conclusiones más certeras.
- Hay que discutir con los semilleros y con especialistas en ecofisiología la adaptación de los híbridos en cuanto a su “elasticidad” para cubrir exceso y falta de plantas durante el ciclo del cultivo.
- Se propone para la próxima campaña intentar hacer los ensayos con los mismos híbridos para dejar este dato constante.