



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FCA

Facultad de Ciencias
Agropecuarias

Metodos cuantitativos para la investigación agropecuaria 2016

Identificación de híbridos de maíz (*Zea mays*) con mayor beneficio económico a partir de rendimientos en ensayos comparativos en localidades de la región Córdoba Norte campaña 2015 – 2016.

de la Torre Daniel G. y de la Torre José A.

Tutor: Bioquímico Morales David

Responsable a campo de los ensayos: Ing. Agr. Tomás Zarazaga



Índice de contenidos

Agradecimientos.....	5
Palabras claves.....	5
Resumen.....	5
Introducción	6
Objetivos	8
General.....	8
Específico.....	8
Materiales y métodos	9
Resultados y Discusión.....	14
Performance de híbridos.....	14
Modelos lineales generales y mixtos	17
Resultados económicos.....	18
Conclusión	20
Ética profesional – Públicos de Interés	21
Bibliografía	22

Índice de tablas y figuras

Tabla 1: Consumo anual de grano de maíz en Argentina del sector agroindustrial	6
Tabla 2: Ubicación geográfica de los ensayos comparativos de maíz en las localidades en la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.	9
Figura Nº 1: Imagen satelital de la ubicación geográfica de los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.....	10
Figura Nº 2: Distribución espacial de híbridos en todos los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.	11
Tabla 3: Densidad de siembra y fertilización en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.	12
Figura Nº 3: Determinación de variable artificial "Posición" en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.....	13
Tabla 4: Rendimiento promedio (kg/ha) y coeficiente de variación (CV%) en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.	15
Figura Nº 4: Rendimientos ajustados de híbridos (kg/ha) en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.....	16
Figura Nº 5: QQ- plot de los residuos obtenidos al ajustar el modelo.....	17
Figura Nº 6: Gráfico de dispersión de los residuos en función de los valores Predichos.....	17
Tabla 5: Resultados de la prueba DGC para las medias de los rendimientos (Kg/ha) de híbridos comerciales de maíz de la zona Córdoba Norte, campaña 2015-2016.	18
Tabla 6: Precio de bolsa de semilla de híbrido de maíz, rendimiento medio y margen bruto por híbrido y localidad en la zona Córdoba Norte, campaña 2015-2016.	19

Agradecimientos

A nuestra familia, compañeros y amigos, por su acompañamiento incondicional durante la carrera.

A la Cátedra de Estadística y Biometría(FCA-UNC), a los docentes por su disposición, en especial al profesor BioquímicoDavid Morales y la Ing. Agr. Margot Tablada por su tiempo y dedicación.

Al Ing. Agr. Tomás Zarazaga por proporcionar los datos y orientar nuestro trabajo en lo referido a la red de ensayos a campo.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo identificar el material genético de maíz disponible en el mercado más recomendable para la región Córdoba Norte, teniendo en cuenta el beneficio económico que surge de contemplar los costos directos, el rendimiento y el precio. Se utilizan datos de rendimientos provenientes de 14 híbridos sembrados en la red de ensayos de la zona y se obtienen los márgenes brutos para cada híbrido teniendo en cuenta el paquete tecnológico utilizado por el productor. Los rendimientos fueron ajustados teniendo en cuenta la variabilidad espacial a partir de la posición de cada híbrido en los ensayos. Los resultados obtenidos permitieron determinar un conjunto de 9 híbridos con mejor desempeño productivo para la zona, entre los cuales la recomendación teniendo en cuenta los costos, difiere según localidad debido al paquete tecnológico

Palabras claves

Margen bruto, costos directos, insumos, semilla, híbridos.

Introducción

En los últimos años, el cultivo del maíz ha ocupado el segundo puesto detrás del cultivo de soja, en la producción argentina de granos (55 millones de toneladas de soja y 30 millones de toneladas de maíz). Para la campaña 2016-2017 se espera un fuerte incremento en la superficie ocupada por este cereal, favorecido por los precios internacionales y las políticas internas. Se estima que la superficie sembrada será cercana a los 5.8 millones de hectáreas, un 18 % más que la campaña anterior (4,9 millones de hectáreas), de acuerdo a publicaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario. Este aumento en el área sembrada beneficia diversificando la producción y restableciendo una rotación más intensiva, lo que permite una mayor sustentabilidad ambiental. La inclusión de una especie gramínea en la rotación agrícola aporta grandes volúmenes de rastrojo y materia orgánica, que favorecen la conservación del suelo.

La provincia de Córdoba juega un papel importante, aportando el 25% de la superficie nacional sembrada, de la cual más de la mitad pertenece a la siembra de maíz tardío en el centro y norte de la provincia.

La importancia de la producción de maíz radica en la cantidad de usos que tiene el grano, particularmente en Argentina se utiliza en diferentes sectores agroindustriales, de acuerdo al diario La Voz del Interior, en su sección Agrovoz dichos sectores demandan diferentes cantidades como se observa en la tabla 1.

Tabla 1: Consumo anual de grano de maíz en Argentina del sector agroindustrial

Producción	Consumo (millones tn/año)
Carne Bovina	3,92
Carne Avícola	3,455
Leche Bovina	2,9
Etanol	1,593
Carne Porcina	1,198
Molienda Húmeda	1,15
Huevo	1,134
Alimento para mascotas	0,274
Molienda Seca	0,27
Semillas	0,16
Total	16,05

Al momento de planificar el ciclo del cultivo de maíz es necesario analizar distintos factores para la elección del híbrido a sembrar. Algunos de los más importantes son el rendimiento de cada

genotipo, a partir de resultados de ensayos multiambientales comparativos de rendimiento, como así también el margen bruto por híbrido, influenciado en gran medida por el costo de la semilla. Analizar el rendimiento para elegir el híbrido a sembrar sin tener en cuenta el margen bruto que arroja, resulta en un análisis incompleto y riesgoso para la empresa.

A través de un análisis estadístico y económico basado en los datos obtenidos de la red multiambiental de evaluación de híbridos de maíz CREA Córdoba Norte Campaña 2015-2016, se busca identificar cuál, o cuáles, son los híbridos que arrojan el mejor margen para cada localidad, ya que no siempre el híbrido más rendidor es aquel que deja el mejor margen. En esta producción el insumo semilla contiene mejoramiento genético, incorporación y manipulación de genes, y al tratarse de híbridos, su producción demanda gran cantidad de mano de obra a campo para lograr los cruzamientos de las líneas parentales¹²³. La importancia de este insumo en la producción representa alrededor del 33% de los costos directos (Meyer Paz *et al.* 2016). Por este motivo identificar material genético promisorio, a partir de resultados provenientes de ensayos comparativos, requiere ser complementado con el cálculo de márgenes de acuerdo al tipo de manejo de cada productor.

¹ 21.1.1

² 26.1.1

³ 30.1.2

Objetivos

General

Identificar el material genético que aporte mayor beneficio económico para productores de la zona Córdoba Norte.

Específico

Elaborar un ranking de performance de los híbridos en la zona Córdoba Norte, a partir de del ajuste del rendimiento de ensayos comparativos de maíz utilizando herramientas estadísticas.

Estimar el margen bruto de la producción de cada híbrido para la zona Córdoba Norte.

Materiales y métodos

Los ensayos corresponden a establecimientos productivos de miembros CREA⁴ ubicados en localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 - 2016: Arroyito, Capilla de Sitón, Chalacea, Colonia Tirolesa, Esquina, Laguna Larga, Pozo del Tigre, Sacanta, Sebastián Elcano y Villa de María del Río Seco, abarcando un área de 11.604 km². Las coordenadas de las localidades se observan en la tabla 1, y la distribución geográfica satelital se observa en la figura N° 1 (Imagen LandSat ©Google 2016).

Tabla 2: Ubicación geográfica de los ensayos comparativos de maíz en las localidades en la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Localidad	Coordenadas
Esquina	S 31°06'26'' O 63°42'23''
Laguna Larga	S 31°42'09'' O 63°40'39''
Pozo del Tigre	S 31°08'10'' O 64°10'35''
Chalacea	S 30°44'41'' O 63°34'07''
Sacanta	S 31°38'12'' O 63°00'30''
Colonia Tirolesa	S 31°12'28'' O 64°01'41''
Sebastián Elcano	S 30°14'53'' O 63°33'28''
Arroyito	S 31°22'38'' O 63°00'32''
Capilla de Sitón	S 30°36'23'' O 63°40'18''
V. de María del R.Seco	S 30°01'21'' O 63°43'51''

⁴ 27.2.1



Figura N° 1: Imagen satelital de la ubicación geográfica de los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Por cuestiones de confidencialidad los nombres de los híbridos fueron codificados con letras y números. La letra indica la empresa⁵ semillera a la cual pertenece el genotipo, el número siguiente hace referencia a cuantos genotipos de la misma empresa fueron utilizados en la red de ensayos.

Los tratamientos en las distintas localidades fueron franjas con cada híbrido, de 5 a 9 surcos (según ancho de sembradora) a 52 cm, por un mínimo de 400 m de largo. Las franjas de los híbridos se distribuyeron como se ve en la figura N° 2, el ensayo tuvo repeticiones del híbrido A3, el cual en un principio haría las veces de sensor ambiental (SA-A3), la varianza de este sensor es la que permitió de alguna forma capturar las posibles variaciones del terreno donde se ubican las parcelas. En todas las localidades los híbridos fueron agrupados por empresas para poder visualizar diferencias fenotípicas. En las franjas centrales 7 y 8 se sembraron genotipos no resistentes a glifosato, para protegerlos de alguna ocasional deriva del herbicida. Todas las sembradoras utilizadas fueron neumáticas⁶.

⁵ 4.1.1

⁶ 4.2.1.1

Franjas																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SA - A3	A1	A2	A3	B1	SA - A3	C1	D1	D2	E1	E2	SA - A3	F1	G1	G2	H1	H2	SA - A3

Figura N° 2: Distribución espacial de híbridos en todos los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

La fecha de siembra para cada localidad fue inmediatamente posterior a la 1ra lluvia a partir del 10 de noviembre; los ensayos se sembraron siempre que se dispuso de un mínimo de 200 mm de agua acumulados⁷ en el perfil hasta los 2 m de profundidad, la densidad de siembra varió entre 50.000 a 65.000 semillas/ha⁸⁹, según fecha y/o condiciones adversas. La profundidad mínima fue de 4 cm y la velocidad no mayor a los 5,5 Km/h para lograr una implantación uniforme.

El manejo agronómico de los ensayos en las diferentes localidades¹⁰ responde a las prácticas que realiza cada productor, tanto en densidad como fertilización, como se observa en la tabla 2. El manejo en cada localidad fue incluido en el cálculo de los costos directos utilizados para estimar el margen bruto.

⁷ 39.1.1

⁸ 37.1.1

⁹ 38.1.1

¹⁰ 34.1.1

Tabla 3: Densidad de siembra y fertilización en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Localidad	Densidad de Siembra semilla/ha	Fertilización kg/ha
Arroyito	64.000	60 Kg UAN 60 Kg SPT
Capilla de Sitón	52.000	
Chalacea	52.000	
Colonia Tirolesa	54.000	80 Kg Urea
Esquina	63.000	
Laguna Larga	57.000	100 Kg Urea
Pozo del Tigre	60.000	50 Kg Urea
Sacanta	52.000	65 Kg Urea 65 Kg SPT
Sebastián Elcano	52.000	
Villa de María del Río Seco	60.000	

La cosecha se realizó de acuerdo a la humedad del grano, cuando ésta era menor al 15%, adaptándose a la disponibilidad de maquinaria para cada localidad, cosechando un tratamiento por vez. El valor de rendimiento se obtuvo del instrumental de la cosechadora, para luego ajustar todos los rendimientos a humedad del 14,5%.

Los datos de rendimiento se describieron mediante medidas resumen por localidad

Para compararla performance de los híbridos en cada localidad, se planteó un modelo lineal mixto, considerando el efecto híbrido como fijo, se creó una variable artificial llamada "Posición" la cual se introdujo en el modelo como covariable, para considerar la ubicación espacial de cada híbrido y así proporcionar una variable más al modelo. Esta variable es la distancia del punto medio de la franja al punto inicial del ensayo. Se calculó teniendo en cuenta el número de franja, el número de surcos por franja y la separación entre surcos de cada híbrido, como muestra la figura N° 3. Se obtuvo el rendimiento ajustado por la posición de cada híbrido en cada localidad.

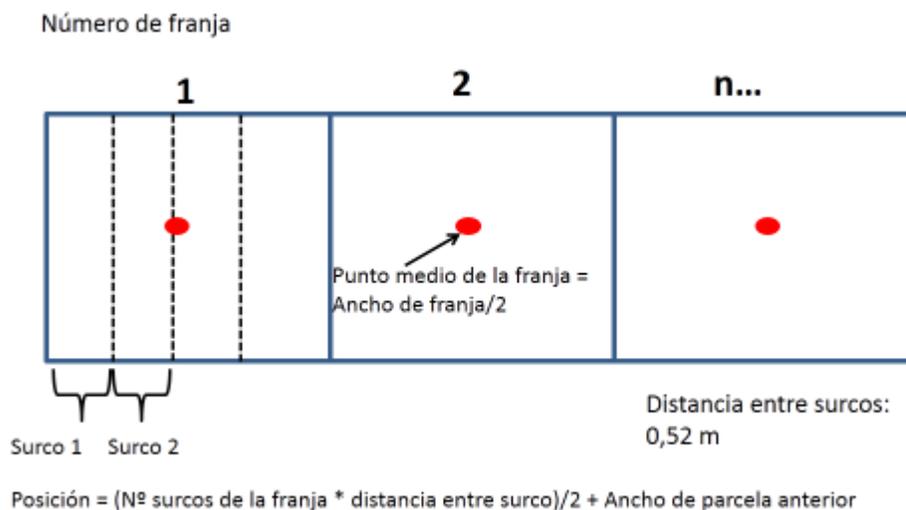


Figura Nº 3: Determinación de variable artificial "Posición" en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Posteriormente se planteó un segundo modelo donde el rendimiento quedó definido por el efecto de los híbridos (efecto fijo) y el efecto de la localidad (efecto aleatorio), y se solicitó una prueba de comparación de medias.

Entendiendo como costo directo a la valorización económica de todos los insumos utilizados en la obtención de un producto agropecuario, en un periodo de tiempo determinado, para el análisis económico se recurre a los precios de mercado de los híbridos. Los costos directos comunes a todos los sitios, incluyeron herbicidas, fungicidas e insecticidas, con sus respectivas aplicaciones, y el costo de labores de siembra y cosecha. Los costos directos específicos de cada sitio se calcularon considerando la densidad de siembra y la dosis de fertilizante utilizadas, representando el manejo típico de cada localidad, todos los valores fueron en dólares norteamericanos U\$S sin IVA. Para calcular el precio de los insumos utilizados se consideró el valor promedio en septiembre de 2016 (Márgenes Agropecuarios, 2016).

El ingreso en una empresa agropecuaria, es el valor en dinero de los productos obtenidos, en este caso la producción de maíz, en un periodo determinado. A partir de un análisis estadístico se estimó el rendimiento promedio de cada híbrido, multiplicándolo por el precio de los granos, se usó el valor a cosecha 2016/17. De este modo se consideró el valor esperado para abril 2017 de 150 u\$S/tn, de la bolsa de cereales de Buenos Aires. (Ghida Daza, 2016)

Finalmente se obtuvo el margen bruto (MB), a partir de la diferencia entre el ingreso bruto (IB) y los costos directos (CD): $MB = IB - CD$

Resultados y Discusión

Performance de híbridos

La localidad de Chalacea se descartó por altos daños ocasionados por granizo, cuando el cultivo estaba en floración.

En redes de ensayos, es común que no todos los ensayos sean conducidos con igual precisión; muchas veces las personas involucradas con los ensayos no son las mismas. Esto se puede apreciar a través del coeficiente de variación (CV) de los ensayos, ya que es un indicador de la calidad del mismo. Ensayos con CV mayores a 30-40% suelen ser descartados de la base de datos de la red¹¹, como se observa en la tabla 4. La localidad Villa de María del Río Seco tuvo el mayor coeficiente de variación (CV =11%), pero dentro un valor aceptable. La localidad de Pozo del Tigre fue la que mejor comportamiento tuvo por tener una media general de 111 qq/hay en el caso de la localidad de Villa de María del Río Seco fue la que presentó menores rendimientos con 57 qq/ha. Posiblemente los altos rendimientos en la localidad Pozo del Tigre fueron causados por estar ubicado al pie de sierra (suelos ricos en materia orgánica), y probablemente presentó condiciones ambientales óptimas durante el período crítico de floración, 15 días antes y 20 días posteriores a la aparición de estigmas, (período donde se fija el número real de granos). En la localidad de Arroyito el Híbrido A1, fue descartado por alto porcentaje de *Green Snap*. El *Green Snap* o quebrado en verde del tallo de maíz, es el quebrado de la planta cuando está aún verde, causado por un problema fisiológico, por el rápido crecimiento de las plantas debido a abundante disponibilidad de nutrientes y agua, principalmente durante la elongación, donde las células del tallo se dividen rápidamente y sus paredes son delgadas, el tallo de las planta se torna extremadamente vulnerable al quiebre.

¹¹10.1.1

Tabla 4: Rendimiento promedio (kg/ha) y coeficiente de variación (CV%) en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Localidad	n	Media kg/ha	CV %
Pozo del Tigre	18	11114,1	9,12
Laguna Larga	18	7559,57	9,73
Colonia Tirolesa	18	7416,98	9,76
Sacanta	18	7347,22	7,96
Capilla de Sitón	18	7296,32	7,19
Esquina	18	7087,47	8,26
Arroyito	17	6817,65	7,33
Sebastián Elcano	18	6816,99	9,05
Villa de María del Río Seco	18	5776,76	11

En la figura 4 se puede observar el comportamiento de todos los híbridos en cada localidad. Los híbridos muestran un comportamiento similar en todas las localidades, con la excepción de Pozo del tigre, en la cual los rendimientos son mayores, y la localidad de Villa de María del Río Seco presentó los menores valores de la red de ensayos. El ranking de performance del rendimiento de los híbridos se mantuvo similar a lo largo de todas las localidades.

Los híbridos A2 y A3, estuvieron dentro de los 5 más rendidores en 7 de 9 localidades; los híbridos A1, E2 y H2 estuvieron entre los 5 más rendidores 6 veces. Particularmente el híbrido A1 fue el que tuvo mejor comportamiento en la localidad de Villa de María del Río Seco, la de menor rendimiento general, y obtuvo el tercer puesto en la localidad de Pozo del Tigre, la de mayor rendimiento, demostrando su estabilidad y adaptación, en la localidad de Arroyito fue descartado por *Green Snap*. El híbrido E1 demostró adaptación a la calidad ambiental, ya que obtuvo el mayor rendimiento con 130 qq/ha de toda la red de ensayos, en la mejor localidad (Pozo del Tigre), pero obtuvo el menor rendimiento con 60 qq/ha. en la localidad de Sebastián el Cano. El híbrido C1 tuvo un comportamiento general bajo en toda la red, estando dentro de los últimos 3 puestos en 6 de 9 localidades. El híbrido F1 en los ambientes extremos (Pozo del Tigre y Villa de María del Río Seco) tuvo el peor rendimiento de los 14 híbridos, demostrando así que no se adaptó a ambientes de alta calidad, es decir que no respondió a la calidad ambiental, y tampoco fue estable en un ambiente de baja calidad.

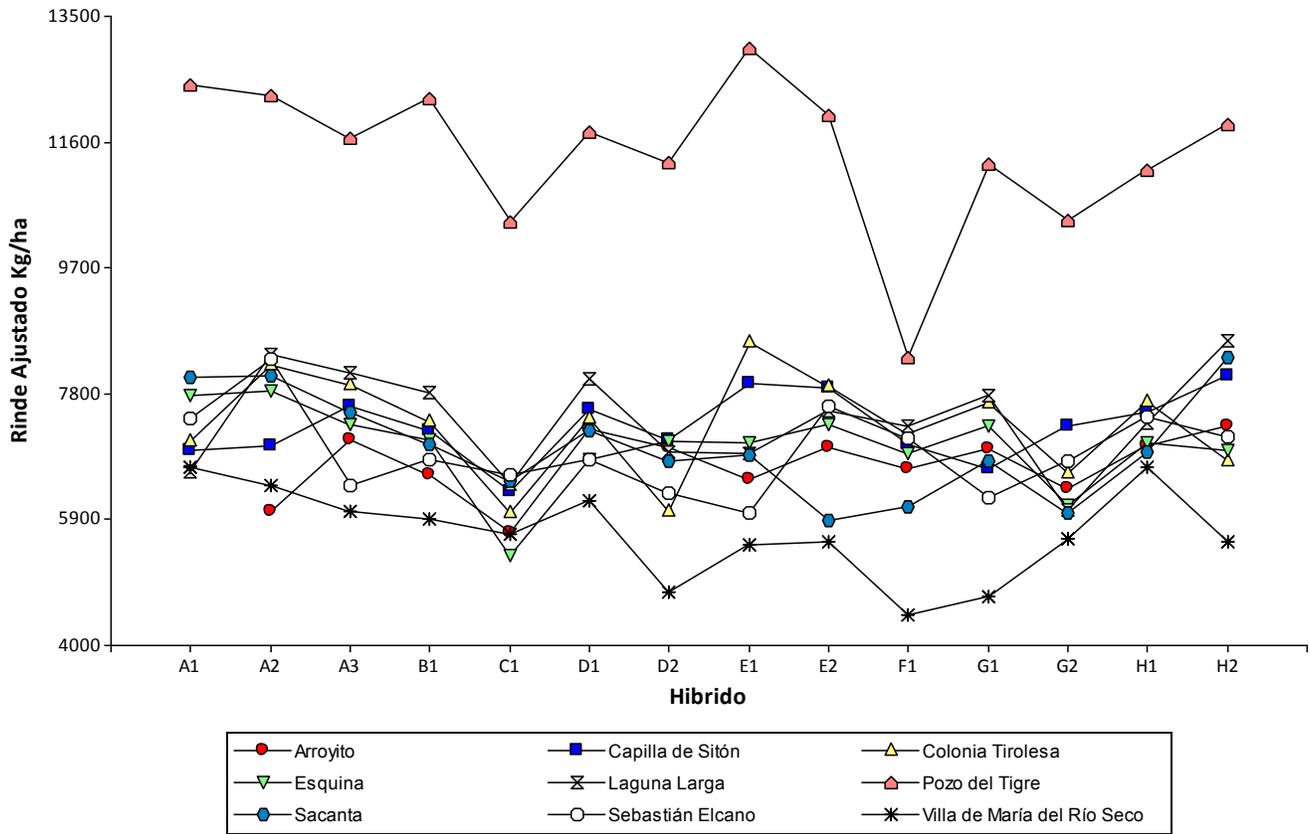


Figura N° 4: Rendimientos ajustados de híbridos (kg/ha) en los ensayos comparativos de rendimiento de maíz en las localidades de la región Córdoba Norte durante la campaña 2015 – 2016.

Modelos lineales generales y mixtos

Se corroboraron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas de la exploración del modelo. Las figuras 5 y 6 no evidenciaron problemas para cumplir los supuestos.

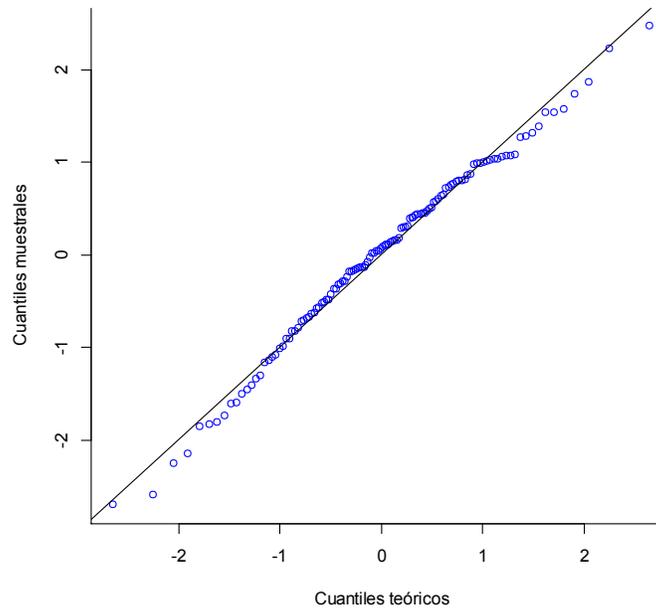


Figura N° 5: Q-Q- plot de los residuos obtenidos al ajustar el modelo.

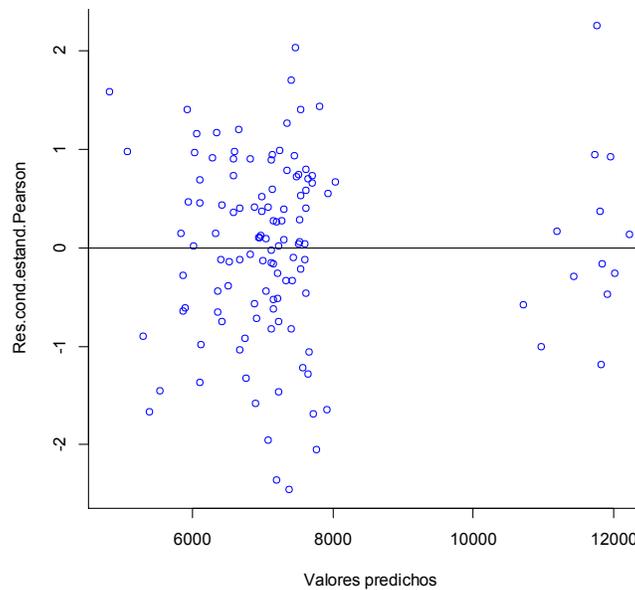


Figura N° 6: Gráfico de dispersión de los residuos en función de los valores Predichos.

La comparación de medias formó dos grupos de híbridos como se observa en la tabla 5. Un primer grupo compuesto por nueve híbridos, cuyos rendimientos son los más elevados y no

presentan diferencias significativas entre si y un segundo grupo compuesto por cinco híbridos que presentan los rendimientos más bajos.

Tabla 5: Resultados de la prueba DGC para las medias de los rendimientos (Kg/ha) de híbridos comerciales de maíz de la zona Córdoba Norte, campaña 2015-2016.

Híbrido	Medias Kg/ha	Significancia estadística *
A2	8067,49	A
H2	7852,05	A
A1	7795,57	A
A3	7746,88	A
D1	7675,03	A
H1	7655,65	A
E2	7636,5	A
E1	7602,4	A
B1	7573,08	A
G1	7269,52	B
F1	7116,52	B
D2	7030,1	B
G2	6804,03	B
C1	6554,52	B

* Letras iguales indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos promedios de los híbridos

Resultados económicos

A partir de los rendimientos medios de la zona Córdoba Norte (tabla 5), se construyó la tabla 6, en la que se puede observar los márgenes de cada híbrido por localidad. Los híbridos utilizados en esta red de ensayos presentan una diferencia del orden de 77 u\$s/bolsa (227 u\$s y 150 u\$s el más costoso y barato respectivamente). Se observa que los primeros 3-4 híbridos son siempre los mismos, siendo A1, A2, A3 y H2 (excepto en Arroyito que el híbrido A1 fue descartado por *Green Snap*). El híbrido E2 esta inmediatamente a continuación de los primeros. Los híbridos pertenecientes a la empresa A son los que demostraron mejores márgenes, haciendo alusión al porqué esta empresa ocupa el 50% de las ventas del mercado en la zona.

El híbrido A3, demuestra un buen comportamiento con respecto al margen por hectárea, pero se trata de un híbrido viejo (inscripto en INASE 4/11/2004) que prácticamente está desapareciendo del mercado. Su rendimiento esta 250 Kg/ha por debajo del híbrido más rendidor, pero su margen bruto ocupa el segundo puesto en el ranking debido al bajo costo de la bolsa, demostrando la influencia del insumo semilla en los costos directos. El híbrido H2 combina un

costo de bolsa por debajo de los 200 u\$s, un buen rendimiento y ocupa el tercer puesto en el ranking de márgenes brutos con 759 u\$s.

Los híbridos de menor margen se repiten a lo largo de toda la zona siendo G1, D2, F1, G2 y C1. Particularmente el híbrido G1 costó 220 u\$s/bolsa, y obtuvo un rinde promedio bajo.

Ghida Daza, 2016 logró similares resultados en la zona núcleo del sudeste de Córdoba, con mejor calidad ambiental y obtuvo márgenes de 830 u\$s/ha con un rendimiento promedio de 93 qq/ha.

Tabla 6: Precio de bolsa de semilla de híbrido de maíz, rendimiento medio y margen bruto por híbrido y localidad en la zona Córdoba Norte, campaña 2015-2016.

	Híbridos													
	A2	A3	H2	A1	E2	B1	D1	H1	E1	G1	D2	F1	G2	C1
Precio u\$s/bolsa	195	167	191	227	190	192	215	214	215	220	206	180	193	150
Rinde medio kg/ha	8067	7747	7852	7796	7637	7573	7675	7656	7602	7270	7030	6791	6804	6555
MB Arroyito u\$s/ha	746	720	717	GS*	686	674	671	669	660	606	582	567	558	555
MB Capilla de Sitón u\$s/ha	822	792	792	761	760	749	750	747	739	686	659	640	633	624
MB Colonia Tirolesa u\$s/ha	785	756	755	723	723	713	712	710	701	648	622	603	597	588
MB Esquina u\$s/ha	795	769	766	729	734	723	720	718	709	655	631	615	607	603
MB Laguna Larga u\$s/ha	769	741	740	706	708	697	696	694	685	632	606	589	581	575
MB Pozo del Tigre u\$s/ha	782	755	753	718	721	710	708	706	697	644	618	602	594	589
MB Sacanta u\$s/ha	769	739	739	708	707	697	697	695	686	633	606	587	581	571
MB Sebastián Elcano u\$s/ha	822	792	792	761	760	749	750	747	739	686	659	640	633	624
MB Villa de María del Río Seco u\$s/ha	803	776	774	739	742	731	729	727	718	664	639	623	615	610
MB Medio u\$s/ha	788	760	759	731	727	716	715	713	704	650	625	607	600	593

*GS: Híbrido descartado por alta incidencia de *Green Snap*

Conclusión

Los híbridos de la empresa A, y los híbridos H2 y E2 son los que aportan mayor beneficio económico al tener mayor margen bruto, por la combinación de sus rendimientos y costos.

Se constituyeron dos grupos de híbridos de acuerdo a su performance de rendimiento en la zona Córdoba Norte.

Resulta importante determinar el margen bruto por híbrido antes de tomar la decisión de qué material genético utilizar para así poder elegir aquellos que presenten mejores márgenes. No siempre el material genético más costoso es aquel que permite obtener el mayor margen bruto ya que puede no tener una buena performance.

Ética profesional – Públicos de Interés

El presente trabajo consiste en realizar un ajuste estadístico de datos obtenidos a partir de una red de ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz, para posteriormente utilizar la información generada para calcular el margen bruto que deja cada híbrido de maíz en cada localidad.

La información generada en este informe podría ser de utilidad para productores que estén en el momento de decidir que semilla de maíz utilizar en función de los márgenes brutos que dejen las distintas alternativas de híbridos que se comercializan en el mercado¹².

Existe la posibilidad de utilizar un híbrido de maíz con menor rendimiento, menor precio pero que aporte un buen margen bruto. Esta estrategia empresarial permitiría una menor extracción de nutrientes del suelo, un manejo más sustentable de los recursos a lo largo plazo¹³¹⁴ y a la vez no descuidar el aspecto económico de la empresa.

El público de interés que es afectado en forma directa son principalmente productores agrícolas empresarios y empresarios miembros CREA¹⁵. A su vez también son afectados indirectamente ingenieros agrónomos participantes de la red de ensayos, técnicos asesores, vendedores de

¹²3.1.1

¹³6.1.1

¹⁴9.1.1

¹⁵7.1.2

Bibliografía

- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires. www.bolsadecereales.com Octubre 2016
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Macchiavelli R.E. Modelos Mixtos en InfoStat. Octubre 2009. <http://academic.uprm.edu/rmacchia/agro6998/TutorialMMesp.pdf>
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Gonzales, L.A.; Tablada, E.M.; Díaz, M.P.; Robledo, C.W.; Balzarini, M.G. 2008. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. FCA, UNC., Ed. Brujas, Córdoba, Argentina.
- INASE - Registro Nacional de Cultivares <http://www.inase.gov.ar/consultaGestion/gestiones/impresion>
- No solo es pochoclo: cuáles son los 10 principales consumos de maíz en el país. La Voz del Interior, Agrovoz. 17 de noviembre 2016. <http://www.agrovoz.com.ar/listas/no-solo-es-pochoclo-cuales-son-los-10-principales-consumos-de-maiz-en-el-pais?item=1>
- GEA: Guía estratégica para el agro. Estimación de la producción. Bolsa de Comercio de Rosario. <https://www.bcr.com.ar/Pages/GEA/estimaProd.aspx?idInforme=526>
- Ghida Daza, Carlos. MAÍZ, actualización 2015. Informe de Actualización Técnica en línea N°5 - Julio 2016
- Meyer Par, R; Serena, J; BuffaMenghi, M; Colagrosi, Y; Stivala, P. Administración de la empresa agropecuaria. 2016. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Revista Márgenes Agropecuarios Septiembre 2016.