

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO.
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA.

“Trabajo Final Presentado
para Optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**ANÁLISIS PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO DE
ESTABLECIMIENTOS INTEGRANTES DE GRUPOS CREA
DEL SUR DE CÓRDOBA**

Posincovich, Federico.

31.150.119

Ing.Agr. Salminis, Javier.

Ing.Agr. Espósito, Gabriel.

Río Cuarto-Córdoba.

Mayo/2008.

CERTIFICADO DE APROBACIÓN.

TÍTULO DEL TRABAJO: ANÁLISIS PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO
DE ESTABLECIMIENTOS INTEGRANTES DE GRUPOS CREA DEL SUR
DE CÓRDOBA.

Autor: Posincovich, Federico.

Director: Ing. Agr. Salminis, Javier.

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Fecha de presentación: -----/-----/-----

Aprobado por Secretaría Académica: -----/-----/-----

Secretario Académico.

AGRADECIMIENTOS

En este espacio quiero hacer llegar mi agradecimiento a las personas que permitieron la realización de este trabajo. Sin embargo, de manera resumida señalo brevemente quienes me brindaron su apoyo y les expreso mi más profundo agradecimiento:

A la Universidad Nacional de Río Cuarto y en particular a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por su contribución a mi formación profesional y humana, brindada durante los años de carrera.

A todos los docentes que prestaron desinteresadamente su apoyo para la concreción de este trabajo; como así también a la Asociación Argentina de Consorcios de Experimentación Agrícola (AACREA) Región Centro y a todas aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente.

Por ultimo quiero dedicarles este trabajo a las personas más importantes en mi vida, mis familiares, ya que ellos hicieron posible que concluya mis estudios siendo el sostén de mi vida.

ÍNDICE

INDICE DE Cuadros.	v
INDICE DE Figuras.	vi
RESUMEN.	vii
I. INTRODUCCIÓN.	8
II. ANTECEDENTES.	9
III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.	14
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.	15
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	17
VI. CONCLUSIONES.	38
VII. BIBLIOGRAFÍA.	39

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Número de lotes de maíz y superficie total analizada en cada campaña.	16
Cuadro 2: Número de lotes de soja y superficie total analizada en cada campaña.	16

MAÍZ

Cuadro 3: Rendimiento promedio de establecimientos Crea y promedios provinciales.	18
Cuadro 4: Rendimiento y número de lotes sembrados a distinta distancia entre hileras.	24
Cuadro 5: Zona I: Número de lotes sembrados según espaciamiento por campaña.	24
Cuadro 6: Zona II: Número de lotes sembrados según espaciamiento por campaña.	24
Cuadro 7: Zona I: Tipo de fertilizantes, dosis y número de lotes fertilizados por campaña.	26
Cuadro 8: Zona II: Tipo de fertilizantes, dosis y número de lotes fertilizados por campaña.	27

SOJA

Cuadro 9: Rendimientos promedio de establecimientos Crea y promedios provinciales.	29
Cuadro 10: Zona I: N° de lotes sembrados según fecha de siembra y cultivo antecesor.	30
Cuadro 11: Zona II: N° de lotes sembrados según fecha de siembra y cultivo antecesor.	30
Cuadro 12: Zona I: Variedades prevalecientes, grupo de madurez y origen.	33
Cuadro 13: Características de las variedades de soja A 3901 y A5901.	33
Cuadro 14: Zona II: Variedades prevalecientes, grupo de madurez y origen.	34
Cuadro 15: Zona I: Rendimiento y N° de lotes sembrados según distancia entre hileras.	35
Cuadro 16: Zona II: Rendimiento y N° de lotes sembrados según distancia entre hileras.	35
Cuadro 17: Zona I: Número de lotes sembrados y rendimiento según antecesor.	36
Cuadro 18: Zona II: Número de lotes sembrados y rendimiento según antecesor.	36
Cuadro 19: Zona I: Aplicación de inoculantes, según campaña.	36
Cuadro 20: Zona II: Aplicación de inoculantes, según campaña.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

MAÍZ

Figura 1: Rendimiento medio Zona I.	17
Figura 2: Rendimiento medio Zona II.	17
Figura 3: Número de lotes sembrados según fecha de siembra.	19
Figura 4: Rendimiento según fecha de siembra.	20
Figura 5: Tipos de híbridos utilizados en la Zona I.	21
Figura 6: Tipos de híbridos utilizados en la Zona II.	21
Figura 7: Híbridos más utilizados en la campaña 2000 – 2001 (Zona I).	22
Figura 8: Híbridos más utilizados en la campaña 2001 – 2002 (Zona I).	22
Figura 9: Híbridos más utilizados en la campaña 2003 – 2004 (Zona I).	22
Figura 10: Híbridos más utilizados en la campaña 2004 – 2005 (Zona I).	22
Figura 11: Híbridos más utilizados en la campaña 2005 – 2006 (Zona I).	22
Figura 12: Híbridos más utilizados en la campaña 2000 – 2001 (Zona II).	23
Figura 13: Híbridos más utilizados en la campaña 2003 – 2004 (Zona II).	23
Figura 14: Híbridos más utilizados en la campaña 2004 – 2005 (Zona II).	23
Figura 15: Híbridos más utilizados en la campaña 2005 – 2006 (Zona II).	23

SOJA

Figura 16: Rendimiento medio Zona I.	28
Figura 17: Rendimiento medio Zona II.	28
Figura 18: Número de lotes sembrados según fecha de siembra.	28
Figura 19: Rendimiento según fecha de siembra.	31
Figura 20: Variedades más utilizadas en la campaña 2001 – 2002 (Zona I).	32
Figura 21: Variedades más utilizadas en la campaña 2003 – 2004 (Zona I).	32
Figura 22: Variedades más utilizadas en la campaña 2004 – 2005 (Zona I).	32
Figura 23: Variedades más utilizadas en la campaña 2005 – 2006 (Zona I).	32
Figura 24: Variedades más utilizadas en la campaña 2001 – 2002 (Zona II).	34
Figura 25: Variedades más utilizadas en la campaña 2003 – 2004 (Zona II).	34
Figura 26: Variedades más utilizadas en la campaña 2004 – 2005 (Zona II).	34
Figura 27: Variedades más utilizadas en la campaña 2005 – 2006 (Zona II).	34

RESUMEN

El trabajo evalúa las características y tendencias técnico – productivas salientes o predominantes de las campañas 2001 – '02; 2003 – '04; 2004 – '05 y 2005 – '06 de soja y 2000 – '01; 2001 – '02; 2003 – '04; 2004 – '05 y 2005 – '06 de maíz de establecimientos pertenecientes a grupos CREA del sur de la Provincia de Córdoba. Para el estudio se conformaron dos zonas de acuerdo a las características ambientales. La Zona I: integrada por los Crea, Río Cuarto y Alejandro Roca/Chaján, y la Zona II: conformada por los Crea, Laboulaye/Buchardo y Melo/Serrano. Para el análisis se tomaron en cuenta factores como los híbridos o variedades utilizados, fechas de siembra, espaciamiento, fertilización, densidad de siembra, cultivos antecesores y rendimientos. El trabajo demuestra que, el nivel tecnológico de los establecimientos de ambas regiones es similar, definiendo niveles de productividad semejantes. Estos rindes superan a los registrados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos de la provincia de Córdoba, para estas zonas.

INTRODUCCIÓN

Hace unos 10.000 años nuestros antepasados, que subsistían a partir de la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres, comenzaron a domesticar animales y a cultivar algunos cereales, estableciendo los principios de la agricultura. Con el tiempo, se amplió el número de especies cultivadas, se seleccionaron variedades adaptadas a las condiciones locales y a los usos y costumbres de la zona, se mejoraron las técnicas de cultivo y se desarrollaron herramientas y productos. Fue una evolución lenta pero constante, basada en la experiencia y en los errores, en la que las características ecológicas y culturales de cada lugar eran fundamentales y cuando había una estrecha relación entre las ciudades y el campo (Gutiérrez, 2007).

Es a mediados del siglo XIX cuando, al establecerse las bases de la química agraria, se abrió el paso a la utilización de los abonos químicos, primero con la comercialización a nivel mundial del 'guano' del Perú y del Nitrato de Chile, y después con los abonos de síntesis que llevaron al abandono de la fertilización orgánica para centrarse en el aporte de unos pocos elementos minerales.

Se sumó pronto el motor de explosión que facilitó la mecanización y, con ella, la intensificación y un exceso de especialización que condujeron a la generalización de los monocultivos (Ardila, 2007).

En 1938 se inició con el DDT la creación de fitosanitarios de síntesis, seguida después por una amplia gama de insecticidas, herbicidas, fungicidas, y demás biocidas puestos hoy a disposición de la agricultura (CRIE, 2008).

En Argentina, a partir de la década del '60, comenzó a generarse un importante progreso técnico. Se difundieron semillas híbridas, nuevos agroquímicos, nuevos tipos y manejo de ganado, con fuerte tractorización y mecanización, y se abandonó definitivamente el anacrónico sistema de cosecha, transporte y comercialización de granos en bolsa.

A partir de los primeros años de la década de los '70 se difundió de manera explosiva el cultivo de soja, con aplicación masiva de agroquímicos, maquinaria de mayor precisión, siembra directa y transgénicos, lo que provocó profundos y casi definitivos cambios en las formas de producción (Giberti, 2003).

ANTECEDENTES

La soja es el cultivo de más rápida adopción y expansión en la historia de la agricultura argentina. De una producción nacional de 59.000 toneladas en 1970/1971, llegó a las 47.482.784 toneladas en 2005/2006, convirtiéndose, de acuerdo a su participación en el valor total de la producción y exportación, en el principal producto de la agricultura nacional. Los motivos del importante crecimiento del cultivo de soja se deben fundamentalmente a:

1. adaptación a un amplio rango de ambientes,
2. mayor rentabilidad relativa
3. simplificación de la producción del cultivo.

Motivos que se potenciaron a partir de la incorporación de la técnica de la siembra directa ('90) y de los cultivares tolerantes a glifosato ('00). Entre la década del '70 y '80, la producción crece veintiocho veces a partir de un bajo valor inicial. Entre la década del '80 y '90 lo hace un 178% y desde comienzos del '90 hasta el 2000/01 en 131%. Los cambios en la superficie sembrada entre décadas fueron sucesivamente de 295%, 142%, 102% y 11%, y la variación entre ciclos en el rendimiento fue: 30%, 16%, 12% y 3%.

De acuerdo a ello, surge que el componente significativo del mayor volumen fue el aumento de la superficie dedicada a la actividad por desplazamiento de otros cultivos y por traslado de actividades ganaderas hacia áreas más marginales. En forma paralela a este desarrollo del cultivo, a partir de medidas de política económica sectorial que favorecían agregarle valor al producto con impuestos diferenciales, y aprovechando el aumento del consumo mundial de aceites vegetales durante los '90, se desarrolló un eficiente complejo agroindustrial oleaginoso. Esto permitió a la Argentina posicionarse en la actualidad como el primer exportador mundial de aceite y de harina de soja. Cabe agregar la importancia del aumento de participación en las exportaciones totales considerando que, entre 1980 al 2002, el volumen de comercio de grano creció un 68%, en aceite 117% y harina 91%. La alta competitividad económica relativa de la soja y su alta capacidad de adaptación agronómica a distintos climas y suelos, le permitió extenderse en más tierras agrícolas y mixtas (Baigorri et al, 2002).

En lo que respecta al uso de agroquímicos, el vencimiento de patentes de ingredientes activos fitosanitarios y la oferta de nuevos y diversos productos propiciaron el mayor empleo de plaguicidas. Por otro lado, la degradación química de los suelos y la búsqueda por obtener mejores niveles de producción han acentuado el uso de fertilizantes, que han crecido en los últimos 10 años en razón a un 260%. Todo esto contribuyó a la explosión del mercado de agroquímicos en la Argentina (Salvador, 1998).

No obstante, si bien los niveles empleados aún no son comparables con los de otros países, no se descarta que su manejo inadecuado genere problemas de contaminación en el corto y mediano plazo, no sólo por superar los límites admisibles, sino que además sean procesos

irreversibles o de costos inalcanzables para su corrección (Alvarado, 1998). Por lo tanto nos encontramos a tiempo para evitar que se presenten efectos adversos por su uso indiscriminado. La tecnología a adoptar debe ofrecerle a la comunidad agropecuaria del país alternativas efectivas y viables en cuanto al aspecto económico y ambiental (Montoya, 1999).

Sin duda, otro de los grandes hitos que han hecho posible lograr los rendimientos actuales es la Siembra Directa (SD). Este es un sistema productivo basado en la ausencia de labranzas, en el mantenimiento de los suelos cubiertos con rastrojos y en las rotaciones.

Esto ha cambiado el paradigma de la agricultura al desterrar la idea de la necesidad imperiosa de la labranza para poder practicarla. Esta nueva agricultura basada en un uso más racional y menos agresivo de los recursos naturales es una auténtica respuesta al gran dilema entre productividad y ambiente que hoy enfrenta la especie humana.

Además, áreas consideradas marginales bajo el viejo paradigma (suelos no arables) pasaron a ser aptos para la producción en SD (suelos sembrables). Gracias a esta tecnología, se incorporaron nuevas áreas para la producción de alimentos sin los riesgos destructivos asociados a las labranzas (Lorenzatti et al., 2006).

Por otra parte, la maquinaria fue clave en la evolución y difusión de esta práctica. Al principio, las sembradoras no estaban diseñadas para las condiciones de siembra que exigía un suelo sin remover. Pero al poco tiempo, el aparato científico público y privado (principalmente pequeñas empresas de maquinarias nacionales) comenzaron a responder a la nueva demanda. De a poco se generó un mercado de contratistas y comenzaron a aparecer servicios de siembra directa a partir de productores que adquiriendo la sembradora, la amortizan ofreciendo sus servicios. El cambio fue tal que hoy puede realizarse agricultura contratando la totalidad de las tareas a terceros especializados.

Concebida como herramienta puntual (esto es, con ausencia de laboreo como única premisa) la SD no es suficiente para adquirir el rótulo de *agricultura productiva y sustentable*. Para alcanzarlo, se requiere practicarla en un marco de rotación de cultivos, manejo integrado de malezas, insectos y enfermedades, y reposición de nutrientes. Sólo así se estará aplicando un “sistema de producción en siembra directa”, con altos niveles de productividad y mantenimiento de la capacidad productiva de los recursos (Lorenzatti et al, 2006).

También debe destacarse que, a partir del conocimiento del metabolismo de los microorganismos, el uso de la biotecnología se ha expandido a diferentes ramas de la industria. Al sumarse la ingeniería genética, nace la Biotecnología Moderna, que a través de la transferencia de genes de un organismo vivo a otro, permite el mejoramiento de los cultivos y la producción de alimentos con cualidades superiores, de medicamentos, y de productos industriales biodegradables, entre otros avances.

La SD se benefició ampliamente con la aparición e incorporación de la soja resistente a Glifosato, primera variedad transgénica aprobada en la Argentina en el año 1996 (Giraud et al., 2006).

Por otro lado, desde la aparición en los años '50 de los primeros híbridos el maíz, este cultivo ha sido mejorado continuamente. Últimamente, fue modificado genéticamente para lograr, por ejemplo, con el caso del maíz Bt., la resistencia a algunos insectos, asegurando cultivos con mejor sanidad. Esto implica una mejor condición a lo largo de todo el ciclo del cultivo y la posibilidad de tolerar mejor los vientos u otras adversidades (por ejemplo inundación). Sumado a ello, se evita o disminuye la aplicación de insecticidas, lo cual es un punto ambientalmente favorable (Sambito et al., 2006).

Todas estas innovaciones, incorporadas en gran parte de las explotaciones rurales del país en las últimas dos décadas, impulsaron el incremento en la escala de producción, aumentos sustanciales de productividad física, la expansión de la frontera productiva y notorios cambios en las formas de organización de la producción.

Las empresas han recibido, a su vez, el impacto de los cambios registrados en el sistema político - económico, en los regímenes cambiario, fiscal y crediticio, y en las transformaciones en el mercado local e internacional de productos primarios y agroindustriales, entre otros efectos (Bertolasi, 2004).

Sin embargo, el contexto en el que se desenvuelve la producción agropecuaria, se caracteriza por la vigencia o permanencia de un modelo económico que ha puesto de manifiesto en forma profunda las limitaciones que presentan los productores que no alcanzan una economía de escala suficiente, con un proceso de urbanización cada vez más manifiesto, y un cambio importante en las demandas del mercado nacional e internacional (de Hegedús, P. y Vela, H., 2003).

En resumen, la Pampa Argentina es una de las principales áreas cerealeras del mundo, con un sistema de producción que actualmente es, en términos generales, de una relativa alta complejidad, debido al proceso de tecnificación que ha transitado los caminos antes comentados.

Hace más de cuatro décadas, Schultz (1961) planteó que no era posible el incremento de la producción agropecuaria reasignando los recursos existentes, sino que resultaba necesario proveer a los agricultores de factores de producción más eficientes y eficaces, con la preparación previa de los productores para que pudieran hacer un uso pertinente de las nuevas herramientas.

De acuerdo con ello, dentro de este sistema, el factor humano es fundamental a la hora de la toma de decisiones para definir el manejo agrícola específico que se llevará a cabo en la siguiente campaña, bajo el condicionamiento de factores físicos, económicos y políticos que

requieren de una respuesta adaptativa. En definitiva, se trata del problema de toma de decisiones en el contexto de un sistema biocomplejo (Re y Menéndez, 2006).

La empresa agropecuaria es un ejemplo de integración de distintas ciencias que deben trabajar interdisciplinariamente, como ser la agronomía, las ciencias económicas, las ciencias sociales, las ciencias políticas y la antropología. Esto se debe al grado de complejidad que posee este tipo de entes dada la intervención de distintos factores que deben ser administrados con eficacia y eficiencia (Remondino y Garino, 2005).

En los años que van desde mediados de los '80 hasta la actualidad, el INTA redefine su accionar y considera al profesional del ámbito privado "como una audiencia intermedia que es necesaria en la transferencia de tecnología" (Cimadevilla et al, 1997). Los profesionales de la actividad privada son los que asumen el contacto entre el organismo de extensión y el productor. Los cursos y talleres que antaño iban dirigidos a los productores, cuentan ahora como principal audiencia a los profesionales, que posteriormente transferirán a sus clientes principalmente el paquete tecnológico. Esta fase se conoce como de **mediación profesional** (Thornton, 2004).

Bajo este enfoque se desarrolló el programa Cambio Rural, en el cual el paquete tecnológico se intentaba complementar con la posibilidad de apoyo crediticio, y se fomentaba la asociación de productores para intervenir en la producción, la comercialización y los mercados, recibiendo información sobre ellos y herramientas para el análisis económico o de gestión, entre otras. Esta profundización del fenómeno de mediación profesional entre los entes de investigación y extensión y los productores, se vio reflejada, en ese entonces por ejemplo, en los datos del Censo realizado en el 2004 por el Registro de Producción Agropecuaria de la provincia de La Pampa (REPAGRO). Más del 40% de los productores de la pampa húmeda afirmaba en ese entonces, recibir algún tipo de asesoramiento profesional en forma continua o discontinua (Frank y Torrado, 2006).

Estos programas, basados en la transferencia de tecnologías, establecieron niveles jerárquicos entre profesionales y productores, en detrimento de lograr procesos de retroalimentación.

Otro modelo de referencia es el propuesto por la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). En términos del Dr. Alejandro Lotti, coordinador técnico de la asociación, "*AACREA podría definirse como un grupo de empresarios agropecuarios que comparten experiencias y conocimientos con un objetivo concreto: aumentar la rentabilidad, lograr el crecimiento sustentable y también, de alguna forma, transferir nuestra experiencia al medio, colaborando con la generación de riqueza, contribuyendo al desarrollo del sector y del país.*" (Citado en Berhongaray, 1999).

El momento fundacional del primer grupo CREA es contemporáneo con el del INTA y se produce en el año 1957 a través de una agrupación de productores del Oeste de la provincia

de Buenos Aires, que toma como base un sistema de trabajo similar al de los Centros de Estudios Técnicos Agrícolas (CETA) en Francia. El trabajo propuesto por CREA consiste en la constitución de pequeños grupos de productores con afinidades regionales asesorados por un profesional, que se reúnen mensualmente en forma rotativa en el establecimiento de cada uno de los miembros del grupo. La dinámica propuesta es la del análisis de la situación productiva y económica de la empresa, abordando los participantes la problemática y la búsqueda de potenciales soluciones. El Movimiento CREA define como fortaleza el sistema metodológico que utiliza, que es el trabajo en grupo (CREA, 2007).

Así, el que ayuda a resolver las problemáticas de los miembros es el grupo en su totalidad, mostrando como fortaleza que la transferencia funciona utilizando como vehículo a los pares del mismo productor, que asume el rol de par y lo potencia, ya que corre similares riesgos con otro individuo que está expuesto a similares circunstancias.

Los grupos CREA, que se encuentran distribuidos por todo el país, se nuclean en AACREA, que a través de una conducción colegiada, renovable periódicamente y constituida por los mismos productores, cumple diversas funciones relacionadas. Estas son la atención de la demanda de los distintos grupos, como capacitación y experimentación, el intercambio con otras entidades nacionales y extranjeras vinculadas con el desarrollo y adopción de tecnología, y la generación de bases de datos, los cuales a través de su procesamiento y análisis permite tanto mejorar la toma de decisiones de sus miembros como transferir la información al resto de la sociedad.

En la actualidad, a nivel nacional, los organismos que cumplen funciones de extensión, asistencia técnica o similares, pueden agruparse a través de instituciones gestionadas por el Estado nacional (INTA, Universidades, Programa Social Agropecuario, etc.) o los Estados provinciales (Agencias de Extensión provinciales), Organizaciones No Gubernamentales (en general con la figura jurídica de fundación y sin fines de lucro), entidades gestionadas por los propios productores (grupos CREA, Federación Agraria Argentina, AAPRESID), o de otras entidades privadas con o sin fines de lucro (cooperativas, consultoras, servicio técnico de empresas proveedoras de insumos o compradoras de productos).

En el presente trabajo se pretenden visualizar las características y tendencias técnico-productivas salientes o predominantes de las campañas '01-'02; '03-'04; '04-'05 y '05-'06 de soja y '00-'01; '01-'02; '03-'04; '04-'05 y '05-'06 de maíz, llevadas a cabo por productores miembros de grupos CREA, quienes supuestamente aplican ciertos conocimientos logrados o asimilados a partir del intercambio de experiencias e información surgidas de sus encuentros periódicos, coordinados por profesionales.

HIPÓTESIS

Los productores agrupados en organizaciones que persiguen, entre sus fines, la generación, intercambio y discusión de información técnica y económica, presentan modelos productivos semejantes entre ellos.

OBJETIVO

Caracterizar los sistemas de producción agrícola de establecimientos agropecuarios del sur de la provincia de Córdoba pertenecientes a grupos CREA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Seleccionar y analizar indicadores técnicos y productivos de establecimientos Crea del centro sur de la provincia de Córdoba.

-Determinar las características o tendencias tecnológicas prevalecientes en los establecimientos bajo análisis.

-Concluir acerca de los modelos productivos predominantes en los establecimientos Crea de la región.

MATERIAL Y MÉTODO

El trabajo se llevó a cabo a partir de la información suministrada por la Región Centro de la Asociación Argentina de Consorcios de Experimentación Agrícola (AACREA) correspondiente a los datos de los cultivos de maíz de las campañas 2000 – '01, 2001 – '02, 2003 – '04, 2004 – '05 y 2005 – '06, y de soja de las campañas 2001 – '02, 2003 – '04, 2004 – '05 y 2005 – '06, pertenecientes a los establecimientos de los grupos Crea Río Cuarto, Alejandro Roca-Chaján, Laboulaye-Buchardo y Melo-Serrano.

Para facilitar el análisis, se conformaron dos zonas. La Zona I que integran los Crea Río Cuarto y Alejandro Roca-Chaján, y la Zona II integrada por los Crea Laboulaye-Buchardo y Melo-Serrano.

En la Zona I, el clima es subhúmedo con estación seca en invierno y el régimen térmico es mesotermal. La región se caracteriza por presentar planicies intermedias suavemente onduladas, siendo el relieve normal a subnormal. En cuanto a las precipitaciones, la media anual es de 700 milímetros y se concentran en la temporada estival describiendo un régimen monzónico. Las máximas temperaturas se registran en el período estival (promedio 29° C) y las mínimas en el período invernal (promedio 3° C), con un período de heladas desde el 11 de marzo al 11 de septiembre, y temperaturas extremas desde el 16 de abril al 29 de octubre (Cantero et al., 1986).

En la zona II, el clima es subhúmedo con estación seca en invierno, con un régimen térmico mesotermal. El relieve es levemente ondulado con sectores ligeramente deprimidos. Las precipitaciones describen un régimen monzónico con una media anual de 737 milímetros. En cuanto a la temperatura, la media anual es de 16,6 C° con una máxima de 38,8 C° y una mínima de -5,5 C°. La fecha media de primera helada es 16 de mayo y la de última helada es 13 de septiembre, resultando un periodo libre de heladas de 245 días (Cantero et al., 1986).

De los datos relevados por AACREA – Región Centro, se tomó como información básica, el período o campaña, el híbrido o variedad, según sea maíz o soja, fecha de siembra, espaciamiento, fertilización, densidad, antecesor y rendimiento. Para el análisis de los datos se generaron planillas en formato electrónico para cada cultivo, zona y campaña.

La base de datos utilizada está formada por cada lote sembrado con soja o maíz de cada establecimiento. En el análisis no se tiene en cuenta el campo al cual pertenecen sino que cada lote corresponde a un caso dentro de cada zona y campaña.

Tanto el número de lotes como la superficie analizada, varía en cada campaña y para cada cultivo. Esto se observa en el cuadro 1 y 2 para maíz y soja, respectivamente.

Cuadro 1: N° de lotes de maíz y superficie total analizada en cada campaña.

Campaña	ZONA I		ZONA II	
	N° de lotes	Superficie total (Has.)	N° de lotes	Superficie total (Has.)
00 - 01	48	3547	16	733
01 - 02	52	3602	0	0
03 - 04	89	5696	29	1011
04 - 05	53	2408	37	1690
05 - 06	172	12152	50	3236

Cuadro 2: N° de lotes de soja y superficie total analizada en cada campaña.

Campaña	ZONA I		ZONA II	
	N° de lotes	Superficie total (Has.)	N° de lotes	Superficie total (Has.)
01 - 02	46	3364	87	4680
03 - 04	159	10260	134	6565
04 - 05	33	1878	34	1498
05 - 06	197	12359	214	12602

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se muestran y analizan los resultados obtenidos de los datos técnicos y productivos recabados por la Regional Centro de AACREA de establecimientos ubicados en dos zonas:

- Zona I: comprende la región de Río Cuarto, Alejandro Roca y Chaján.
- Zona II: integra la región de Laboulaye, Buchardo, Melo y Serrano.

El análisis de los datos se separa en dos partes. La primera corresponde al cultivo de maíz y la segunda a soja.

1. MAÍZ

1.1. Rendimiento.

Del análisis de la distribución de los rendimientos en las Zonas I y II se obtuvo que la variación según las campañas en ambas zonas es similar, corroborando la hipótesis planteada. Sin embargo, en el ciclo 2004 – 2005, a diferencia de las demás campañas, el rendimiento en la zona II superó los 10.000 kilos (10.220 Kg./Ha.) mientras que en la zona I fue de 8.370 Kg./Ha. Este es el único año donde el rendimiento difiere en forma notoria.

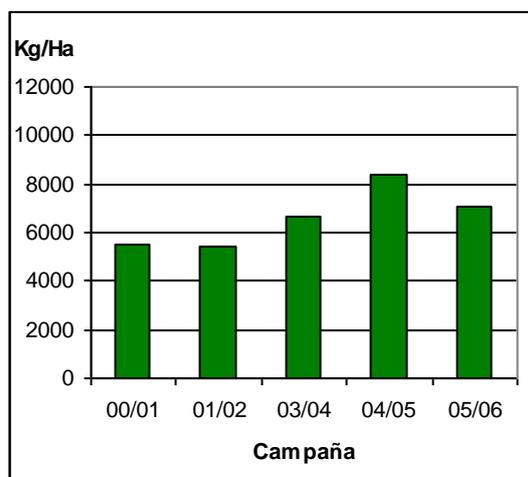


Figura 1: Rendimiento Medio Zona I

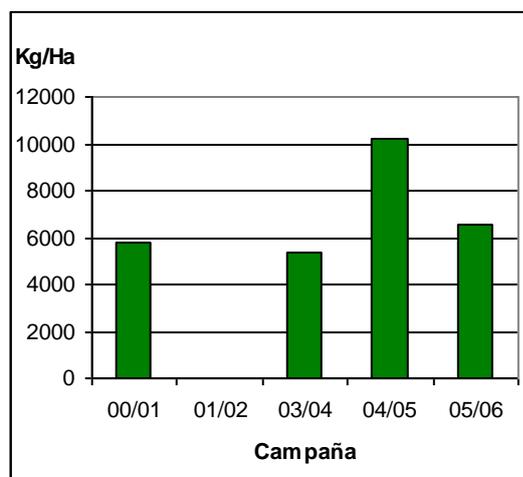


Figura 2: Rendimiento medio Zona II

Comparando los datos obtenidos de los registros de productores de grupos Crea con los de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos de la provincia de Córdoba (SAGyA), se puede ver que los rendimientos promedios para todas las campañas analizadas son mayores en el primer caso a los registrados y publicados por el organismo provincial.

Cuadro 3: Rendimiento promedio (Kg/Ha) de establecimientos Crea y promedios provinciales.

Campaña	Zona I		Zona II	
	Promedio Crea	Promedio SAGyA	Promedio Crea	Promedio SAGyA
00-01	5500	5250	5800	5500
01-02	5450	5350	0	7350
03-04	6600	5000	5400	5100
04-05	8400	7600	10200	8650
05-06	7000	5000	6600	6500

Fuente: AACREA – SAGyA Córdoba.

1.2. Fecha de siembra.

El rendimiento de cada uno de los cultivos de grano, se sabe, varía considerablemente entre las distintas regiones productoras, y aún entre campañas agrícolas para una misma zona y genotipo. Los factores que contribuyen a esta variabilidad en los rendimientos son numerosos, destacándose los regímenes de temperatura y radiación (Régimen fototermal), la disponibilidad hídrica y la disponibilidad de nutrientes.

La fecha de siembra determina cambios sustanciales en el ambiente que explora cada cultivo, lo cual repercute en la duración del ciclo de los mismos y en la capacidad de capturar radiación solar, determinando consecuentemente la producción de biomasa total y el rendimiento en grano (Otegui, 2003).

Del análisis de la distribución de la fecha de siembra del maíz (Figura 3), se concluye que los productores de ambas zonas concentran la misma en el mes de septiembre y hasta mediados de octubre, ya que la misma durante noviembre se trata de evitar debido a la mayor incidencia del “mal de Río Cuarto” (MRCV).¹

Finalizado el período crítico del MRCV a mediados de diciembre, la siembra en las últimas dos décadas del mes aumenta (Lenardón, 2007).

Otra de las causas por las cuales los productores siembran en esta fecha puede deberse a lotes que provienen de algún cultivo invierno-primaveral o por falta de condiciones ambientales en el mes de septiembre. De los datos recabados, 16 lotes (941 Has.) de los 22 sembrados (1200 Has.) entre el 11 y el 20 de diciembre corresponden a la campaña 2003 – 2004. En ésta, desde la segunda quincena de julio hasta fines de noviembre, según los datos obtenidos por la Estación

¹ Virus transmitido de manera persistente – propagativa por medio de una “chicharrita” (Delphacodes Kuscheli, Fennah). Se reproduce dentro del cuerpo del insecto vector, actuando éste como un reservorio natural del virus. Cuando la chicharrita se alimenta de una planta e introduce el estilete en los tejidos de conducción (vasos floemáticos), es capaz de transmitir de manera efectiva la virosis.

El virus puede permanecer durante las distintas estaciones del año en varios cultivos y/o malezas primavera - estivales u otoño - invernales pertenecientes a la familia de las poáceas.

Algunos factores abióticos pueden predisponer el cultivo a una epidemia, dentro de estos se mencionan: sequías, heladas tempranas, fertilizantes en dosis no adecuadas, vientos rasantes, planchado de suelos y fitotoxicidad por algunos herbicidas. Cualquiera de estos factores, sólo o en combinación pueden contribuir a alargar el estadio crítico, que se extiende desde la emergencia de la plántula (coleoptile) hasta la octava hoja, periodo que ocurre durante el mes de noviembre. Por lo tanto, se expande el período más sensible a las infecciones por los insectos trasmisores y consecuentemente se arriesga a exponer al cultivo a más carga viral (Lenardón, 2007).

Meteorológica de la UNRC, la precipitación acumulada fue de sólo 25 mm. de los cuales 16 mm. ocurrieron en la tercera década de noviembre, lo que obligó a los productores a sembrar recién en esa fecha.

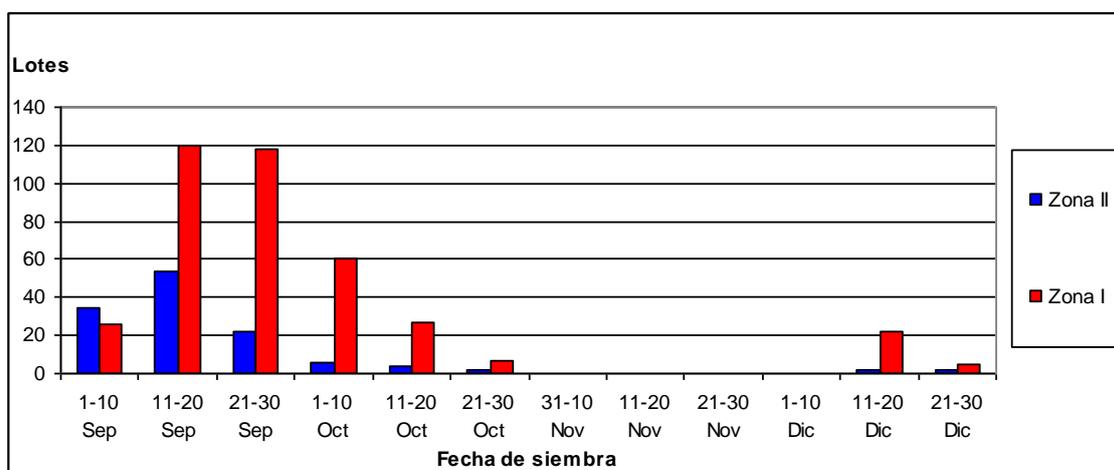


Figura 3: N° de lotes sembrados según fecha de siembra (Todas las campañas)

1.3. Tecnología de siembra.

En las campañas relevadas se encontró que el 100% de los lotes sembrados con maíz y soja se realizaron en siembra directa. En promedio, los campos Crea de ambas zonas tienen más de diez años bajo esta técnica.

Estos resultados muestran que no hay diferencias entre ambas zonas confirmando la hipótesis propuesta en el trabajo.

1.4. Relación Rendimiento – Fecha de siembra.

Si analizamos la variación del rendimiento con respecto a la fecha de siembra del cultivo, puede ser que el comportamiento en ambas zonas sea similar en función de esta relación. Cultivos sembrados en el mes de septiembre disminuyen progresivamente su rendimiento. Esta disminución es en mayor proporción en la Zona II.

En las fechas de siembra de diciembre, en ambas zonas, el rinde disminuye a medida que se atrasa la misma.

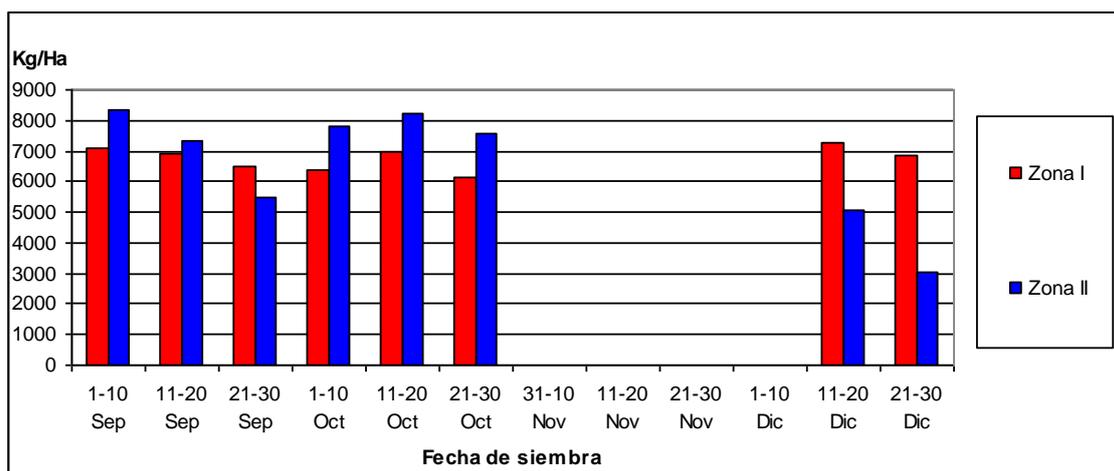


Figura 4: Rendimiento según fecha de siembra (Todas las campañas)

En fechas de siembra tempranas, los maíces presentan los máximos potenciales de producción (mientras no existan deficiencias hídricas severas en su floración) debido a que aprovechan las mejores condiciones ambientales para el crecimiento, la determinación del número de granos y el llenado de los mismos. El retraso de la siembra limita los rendimientos alcanzables y sus efectos negativos son mayores cuanto mayor es la latitud, como consecuencia del deterioro de las condiciones ambientales a medida que avanza la estación (Cirilo, 2004).

En este sentido, si observamos la figura 4, las tendencias del rendimiento obtenido, se demuestra que a medida que se retrasa la siembra, la productividad del cultivo disminuye. Además se evidencia que la pendiente es mayor en la Zona II la cual se encuentra a una mayor latitud que la Zona I.

1.5. Tipos de híbridos utilizados en cada zona.

Analizando los datos de los materiales utilizados en ambas zonas se encontró que el 100% de los lotes fue sembrado con maíces híbridos.

Por otro lado, como se observa en las figuras 5 y 6, la mayoría de los productores tanto en la Zona I como en la Zona II siembran híbridos simples, a pesar de ser los más costosos del mercado. En la Zona I, del total de lotes sembrados con maíz, en el 72% de los casos se utilizó híbrido simple, en el 17% híbridos dobles y en el 11% híbridos de tres líneas, mientras que en la Zona II solo utilizaron híbridos simples y de tres líneas en una proporción de 92% y 8%, respectivamente.

Este alto porcentaje de híbridos simples se explica debido a que son los de mayor potencial de rendimiento. Sin embargo este potencial teórico requiere, para expresarse, de condiciones ambientales adecuadas, como tierra de buena fertilidad y buenas precipitaciones, además de un correcto uso de herbicidas e insecticidas. De faltar o estar disminuida una o más de las variables mencionadas, ya sea de manejo o ambiente, este tipo de híbrido, a pesar de dar

un buen rinde, no expresa todo su potencial. Hoy en día los productores tienen en general, bien ajustadas estas variables, además de ser híbridos que se adaptan a distintas condiciones ambientales, lo que permite su utilización sin resignar producción.

Igualmente debe destacarse, que no todos los híbridos simples, por solo serlo, deben rendir más que los otros dos tipos. En términos generales, si se toman los híbridos (de 2, 3 ó 4 líneas) de un determinado semillero, se mantendrán las relaciones de potencial de rinde creciente a medida que disminuye el número de líneas. Pero si se toman híbridos de distintos criaderos, se suele ver que determinados híbridos dobles rinden más que algunos híbridos triples y también que algunos de éstos superan a ciertos híbridos simples (Marino, 1987).

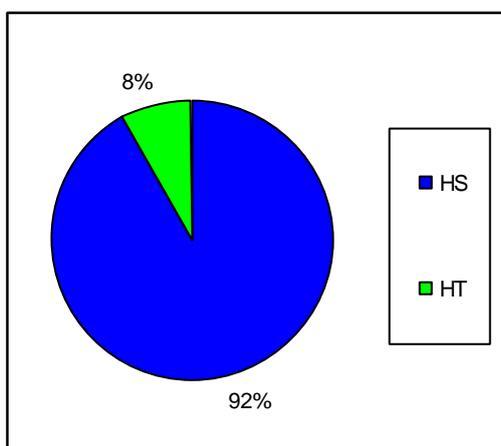
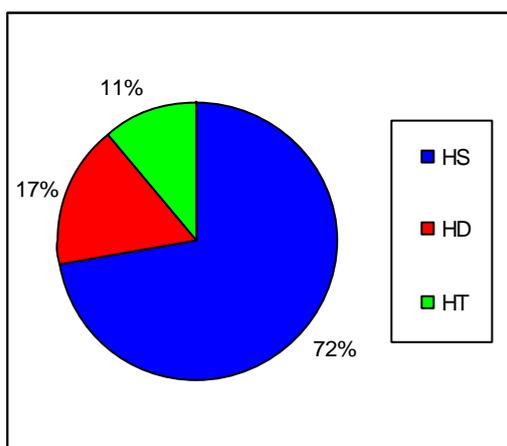


Figura 5: Tipos de híbridos utilizados en la Zona I Figura 6: Tipos de híbridos utilizados en la Zona II

1.6. Híbridos más utilizados en cada campaña.

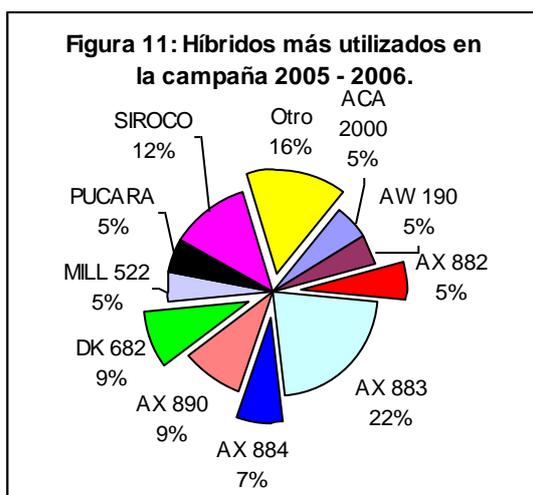
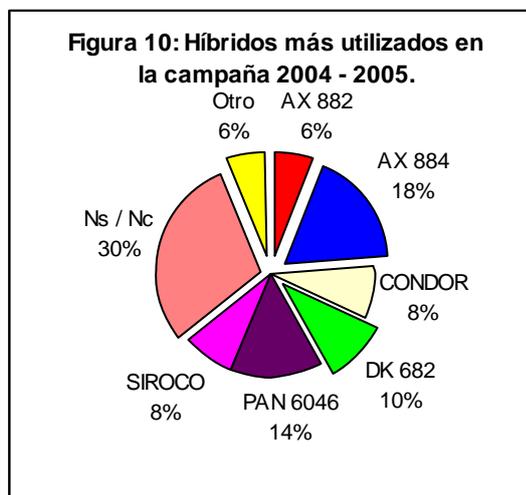
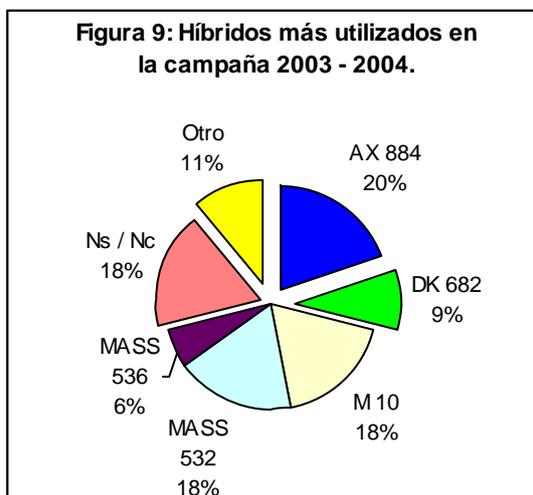
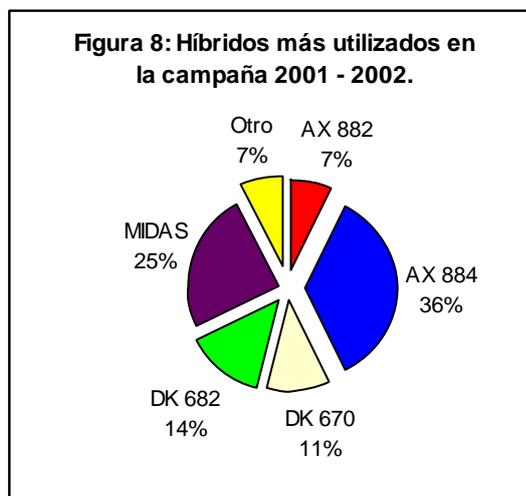
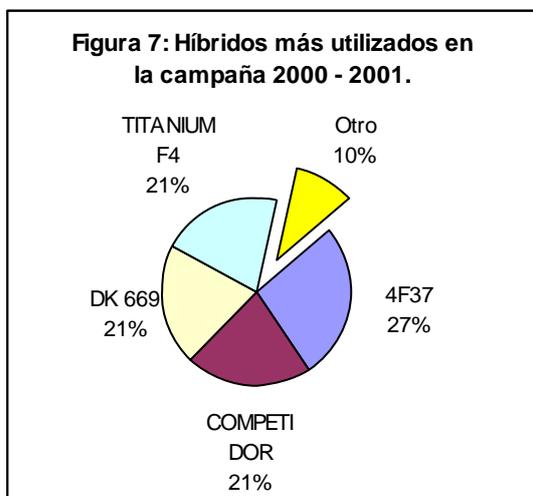
En la Zona I, la demanda de productos en cada campaña aumenta. En la campaña 2000 – ‘01 fueron cuatro los híbridos más utilizados mientras que en la campaña 2005 – ‘06 fueron diez. Dentro de la categoría “otros”, en la primera campaña analizada el número de híbridos fue de cinco, mientras que en la última fue de doce, afirmando la mayor variabilidad en el uso de híbridos en las últimas campañas (Figura 7 – 8 – 9 – 10 – 11).

Dos híbridos aparecen siempre en las últimas 4 campañas, el AX 884 de la empresa Nidera S.A. y el DK 682 de Monsanto Arg. S.A. El híbrido AX 882 aparece en todas las campañas salvo en la 2003 – ‘04.

Hoy en día estos materiales van siendo reemplazados por otros pero, el motivo por el cual durante las campañas analizadas fueron los más utilizados se debería, principalmente, a la estabilidad en el rendimiento que presentan y por el buen comportamiento que presentan frente al Mal de Río Cuarto, característica que es primordial al momento de decidir la siembra de maíz en estas zonas.

Otro dato importante de destacar es que la mayoría de los híbridos utilizados en la Zona I pertenecen a las empresas Monsanto Arg. S.A. y Nidera S.A., posiblemente debido a la mayor

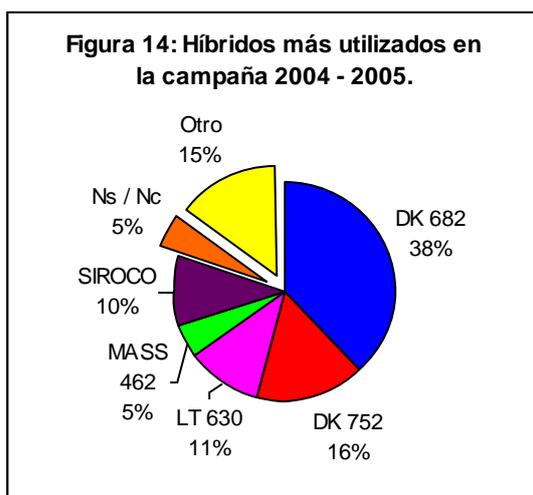
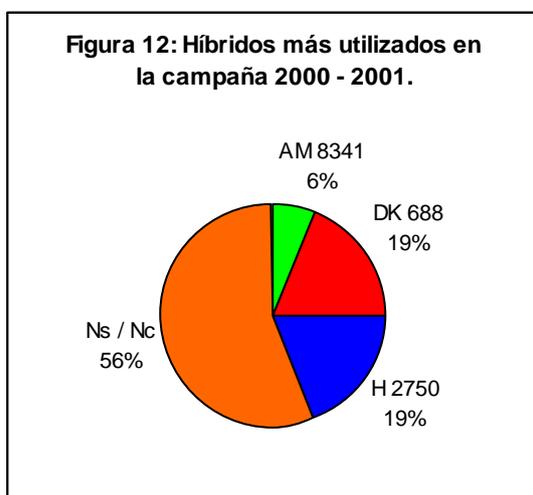
cantidad de híbridos registrados y ofertados en el mercado, el desarrollo de materiales con buena respuesta al Mal de Río Cuarto, y la adaptación de los mismos a estos ambientes.



En la Zona II se observó que no hay híbridos que aparezcan en todas las campañas. El híbrido DK 682 aparece en las últimas dos campañas. En la 2004 - '05 fue utilizado en el 38%

de los lotes sembrados mientras que, en la campaña 2005 – ‘06 fue de solo el 8% de los lotes relevados. En esta última campaña el material que predominó fue el AW 190, presente en el 38% de los casos.

También se observó que predominan materiales de Monsanto Arg. S.A. en esta zona.



1.7. Espaciamento.

En la campaña 2000 – ‘01 el número de lotes sembrados a una distancia entre hileras de 52.5 cm. fue menor que a 70 cm., según se observa en el cuadro 4. En las siguientes campañas y en ambas zonas, la tendencia se revirtió, demostrando una vez más que las tecnologías utilizadas en ambas zonas son similares.

En cuanto a la influencia del espaciamento entre hileras sobre el rendimiento (Cuadro 4), no se pudo obtener una conclusión determinante por la falta de datos pero, en términos generales, el rinde fue mayor en los lotes sembrados a una distancia de 52.5 cm.

Cuadro 4: Rendimiento y número de lotes sembrados a distinta distancia entre hileras.

		Lotes		Rendimiento (Kg/Ha)	
		52.5 cm.	70 cm.	52.5 cm.	70 cm.
Campaña 00 - 01	Zona I	14	34	6640	5050
	Zona II	0	16	0	5760
Campaña 03 - 04	Zona I	69	11	6570	7220
	Zona II	12	17	6740	4440
Campaña 04 - 05	Zona I	34	0	8200	0
	Zona II	11	1	9850	8800
Campaña 05 - 06	Zona I	157	7	6560	6000
	Zona II	44	0	6700	0

1.8. Relación Espaciamento – Fecha de siembra.

También se analizó la cantidad de lotes sembrados con los dos espaciamentos en las distintas fechas de siembra (Cuadro 5 y 6), con el objetivo de ver si con el atraso de la misma los productores varían el ancho entre hileras. No se encontró ninguna tendencia, solo se observó que la cantidad de lotes varía pero sin seguir un patrón relacionado con las distintas fechas de siembra.

Cuadro 5: Zona I: Número de lotes sembrados según espaciamento en cada campaña.

ZONA I	Campaña 2000 - 2001		Campaña 2001 - 2002		Campaña 2003 - 2004		Campaña 2004 - 2005		Campaña 2005 - 2006	
	Espaciamento (Centímetros)									
F. de siembra	52.5	70	52.5	70	52.5	70	52.5	70	52.5	70
1 - 10 Sep	2	4	0	3	4	0	3	0	6	0
11 - 20 Sep	3	6	6	11	14	0	20	0	48	0
21 - 30 Sep	4	3	1	8	13	0	6	0	77	0
1 - 10 Oct	4	11	5	11	5	4	4	0	10	4
11 - 20 Oct	1	5	1	5	8	6	1	0	1	0
21 - 30 Oct	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0
11 - 20 Dic	0	0	0	0	2	0	0	0	4	2
21 - 30 Dic	0	0	0	0	16	0	0	0	0	2

Cuadro 6: Zona II: Número de lotes sembrados según espaciamento en cada campaña.

ZONA II	Campaña 2000 - 2001		Campaña 2003 - 2004		Campaña 2004 - 2005		Campaña 2005 - 2006	
	Espaciamento (Centímetros)							
F. de siembra	52.5	70	52.5	70	52.5	70	52.5	70
1 - 10 Sep	0	0	8	2	8	1	12	0
11 - 20 Sep	0	9	3	6	3	0	22	0
21 - 30 Sep	0	5	0	4	0	0	13	0
1 - 10 Oct	0	0	1	2	1	0	0	0
11 - 20 Oct	0	1	0	0	0	0	0	0
21 - 30 Oct	0	1	0	0	0	0	0	0
11 - 20 Dic	0	0	0	1	0	0	1	0
21 - 30 Dic	0	0	0	2	0	0	0	0

1.9. Fertilización.

Del análisis de la fertilización se concluye que la misma va aumentando año tras año, según se observa en los cuadros 7 y 8.

Los tipos de fertilizantes utilizados en ambas zonas son los mismos. Como fuente de Fósforo se utiliza, principalmente, el fosfato diamónico (PDA) y el monoamónico (PMA) a la siembra o previo a ésta.

Como fuente de Nitrógeno se utiliza principalmente urea (a la siembra) y UAN (Urea + Nitrato de Amonio), fertilizante líquido, que generalmente se aplica en refertilización cuando el cultivo posee 6 o 7 hojas totalmente desplegadas. La particularidad de este fertilizante es que las pérdidas por volatilización son menores con respecto a los otros, y que la forma en la que se encuentran los nutrientes permite una rápida incorporación al pool de nutrientes del suelo, por lo que las plantas lo pueden asimilar de forma inmediata.

En cuanto a las dosis utilizadas, no se encontraron diferencias importantes entre campañas. Comparando entre las distintas zonas, se observó que tanto la urea como el fosfato diamónico es utilizado en mayores dosis en la Zona II.

También se observó la incorporación de otros formulados diferentes, que si bien aportan los mismos nutrientes, posibilitan una mejor adaptación en los distintos planes de fertilización. Un ejemplo de ellos es el SolMix, el cual viene formulado con distintas proporciones de Nitrógeno y Azufre, lo que facilita la tarea de dosificación al momento de la fertilización.

Un dato importante de remarcar es el aumento en el uso de fertilizantes que contienen Azufre. Esto se debería a estudios que afirman una respuesta positiva del maíz al agregado de este nutriente, mostrando evidencias de una mayor eficiencia en el uso del Nitrógeno y poniendo de manifiesto la necesidad de realizar una fertilización balanceada (Salvagiotti et al., 2002).

Estos resultados muestran que la fertilización está instalada en ambas zonas, no hay diferencias significativas en cuanto a los tipos de fertilizantes utilizados, las dosis y los momentos de aplicación, afirmando el supuesto establecido.

Cuadro 7: Zona I: Tipo de fertilizantes, dosis y número de lotes fertilizados por campaña.

	Campaña	Lotes	Fertilizados	Fertilización		Refertilización	
				Fertilizante	Dosis media (Kg/Ha)	Fertilizante	Dosis media (Kg/Ha)
ZONA I	00-01	48	23	PDA	42	Sol UAN	100
				Urea	65		
	01-02	52	30	PDA	42	Sol UAN	120
				Urea	95		
	03-04	89	65	PDA	58	UAN	102
				Urea	96	Labrador 25	115
				PMA	81		
	04-05	53	53	SPT	37	UAN	97
				NPS	153		
				SO4NH4	31		
				PMA-S	103		
				Urea	91		
				PDA	49		
	05-06	172	172	PMA	97	Labrador 25	116
				PDA	85	Sulfato de Amonio	54
				Azufertil	95	Labrador N-S	160
				Urea	97	UAN 32-0-0	76
				Sol Mix (60/40)	67	SolMix	74
				Complejo P-S Amoniado	45	Sol Mix (90-10)	152
						Nitrato de Amonio	50

Cuadro 8: Zona II: Tipo de fertilizantes, dosis y número de lotes fertilizados por campaña.

ZONA II	Campaña	Lotes	Fertilizados	Fertilización		Refertilización	
				Fertilizante	Dosis media (Kg/Ha)	Fertilizante	Dosis media (Kg/Ha)
	00-01	16	16	PDA	45		
				Urea	67		
	03-04	28	28	PDA	80	Labrador N-S	140
				PMA	78	Urea	100
				SPT	100		
				Urea	130		
	04-05	37	32	N	74	Urea	145
				P2O5	49	Sol UAN	270
				S	4		
				PDA	80		
				PMA	145		
				Urea	110		
	05-06	50	46	PDA	75	Sol mix	195
				PMA	120	Sol UAN	240
				PMA-S	115		
				N-P Azufrado	100		
				Urea	150		
				SO4NH4	130		
				CAN	150		

2. SOJA

2.1 Rendimiento.

Los rendimientos de soja en cada campaña y de cada zona muestran una tendencia similar, según se observa en los siguientes gráficos. Los mejores rendimientos se dieron en la campaña 2004 – 2005; en la zona I el promedio fue de 3667 Kg./Ha. mientras que en la zona II fue de 3729 Kg./Ha. La diferencia entre ambas zonas fue de 62 Kg./Ha., diferencia que no es significativa si tenemos en cuenta la cantidad de hectáreas sobre las cuales se obtuvieron estos valores (1880 Has. y 1500 Has., respectivamente). La campaña 2001 – 2002 con 627 Kg./Ha. fue la que presentó la mayor diferencia.

El rendimiento promedio de las 4 campañas analizadas en la zona I fue de 2973 Kg./Ha. y en la zona II de 3040 Kg./Ha., siendo la diferencia de 67 Kg./Ha. Este pequeño valor muestra que no hay gran variabilidad entre las zonas en cuanto al rendimiento de la oleaginosa. Lo mismo fue observado en los gráficos correspondientes a maíz donde la oscilación de los rendimientos en las distintas campañas analizadas describió la misma tendencia.

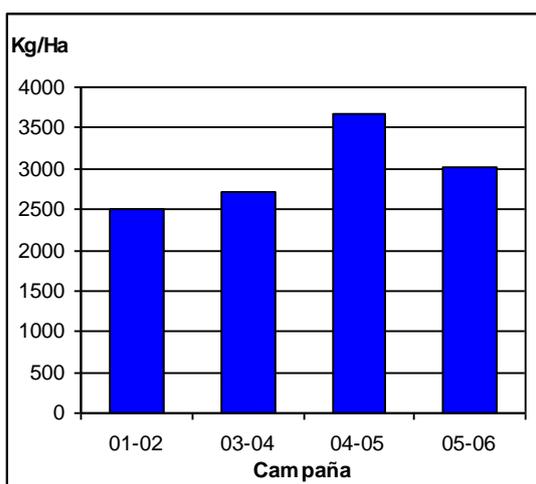


Figura 16: Rendimiento medio Zona I

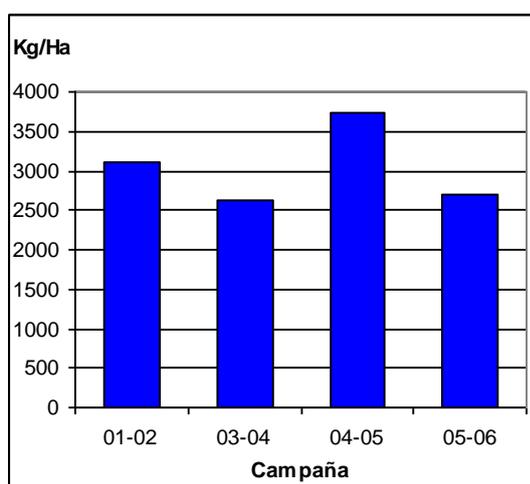


Figura 17: Rendimiento medio Zona II

Comparando el rendimiento promedio en cada campaña registrados por establecimientos Crea y los rendimientos promedios relevados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos de la Provincia de Córdoba para la misma zona se observa, al igual que para el caso del cultivo de maíz, que los primeros son superiores al promedio provincial.

Cuadro 9: Rendimientos promedio (Kg/Ha) de establecimientos Crea y promedios provinciales.

Campaña	Zona I		Zona II	
	Promedio Crea	Promedio SAGyA	Promedio Crea	Promedio SAGyA
01-02	2500	2200	3100	2500
03-04	2700	2300	2600	1700
04-05	3700	3000	3700	3500
05-06	3000	2200	2700	2250

Fuente: AACREA – SAGyA Córdoba.

2.2 Fecha de siembra.

Según muestra el gráfico N° 18 de distribución de fechas de siembra, se constata que los productores concentran la misma en dos épocas. La primera ocurre entre el 20 de octubre y el 20 de noviembre, y la segunda entre el primero y el 20 de diciembre. Esto es así debido a la rotación de cultivos planteada en cada establecimiento donde hay lotes que provienen de soja sembrada en diciembre (soja de segunda) o maíz, dejando descansar los mismos en el invierno para ser sembrados con algún cultivo estival nuevamente. La siembra de diciembre se realiza por distintos motivos, entre ellos, falta de condiciones ambientales para una siembra temprana o lotes que provienen de un cultivo invierno – primaveral lo cual obliga a sembrar en esta fecha.

El gráfico ilustra que la siembra de soja está bien distribuida y no presenta un periodo de “vacío” como el mes de noviembre para el caso del maíz. También se puede observar que la variación en la distribución es similar en ambas zonas.

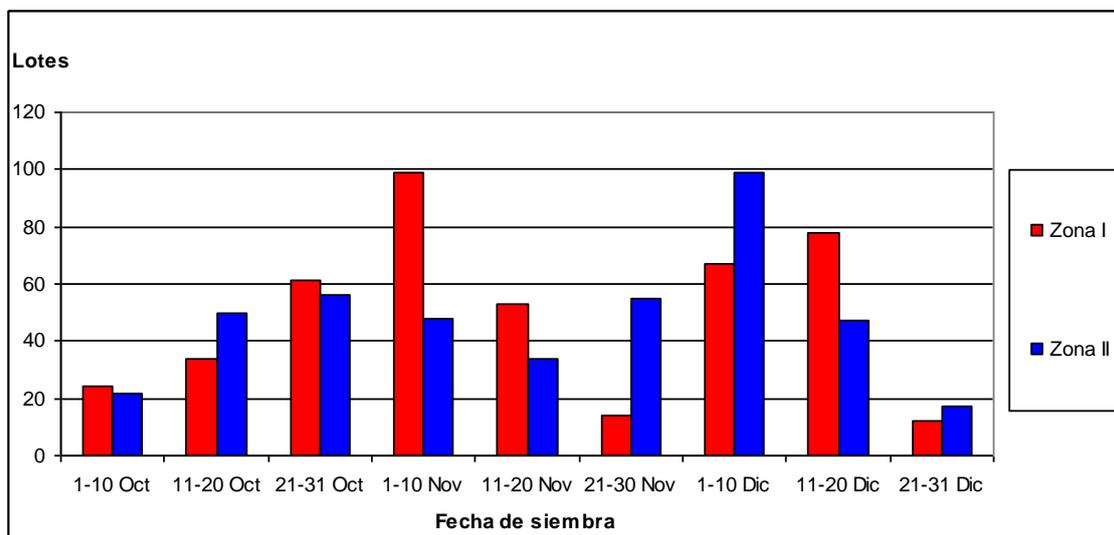


Figura 18: N° de lotes sembrados según fecha de siembra (Todas las campañas).

2.3 Fecha de siembra según antecesor.

De acuerdo a los cuadros 10 y 11, se observa una mayor cantidad de lotes que provenían de algún cultivo estival y fueron sembrados entre el 20 de octubre y el 20 de noviembre y, por otro lado, lotes precedidos por cultivos invernales que fueron sembrados con soja en diciembre. El mismo comportamiento se da en ambas zonas, confirmando la hipótesis.

Por otra parte, corresponde aclarar que la mayor elección de diciembre en la campaña 2003 – '04 (en ambas zonas) se debió a la escasez de precipitaciones como para llevar adelante una siembra temprana.

Cuadro 10: Zona I: N° de lotes sembrados en según fecha de siembra y cultivo antecesor.

ZONA I	Fecha de siembra				
	21-30 Oct	1-10 Nov	11-20 Nov	1-10 Dic	11-20 Dic
Maíz	36	62	31	33	38
Soja	5	14	5	1	0
Maní	0	4	4	0	0
Girasol	0	0	2	0	0
Trigo	0	0	0	11	25
Verdeo de inv.	1	5	4	7	0
Pastura	6	4	1	5	1

Cuadro 11: Zona II: N° de lotes sembrados según fecha de siembra y cultivo antecesor.

ZONA II	Fecha de siembra				
	21-30 Oct	1-10 Nov	11-20 Nov	1-10 Dic	11-20 Dic
Maíz	29	14	3	47	12
Soja	8	18	11	0	0
Maní	3	0	0	0	0
Girasol	3	3	0	0	0
Trigo	0	0	0	21	24
Verdeo de inv.	0	0	0	4	0
Pastura	7	3	12	11	2

2.4 Relación Rendimiento – Fecha de siembra.

Estudios realizados acerca de la variación del rendimiento con respecto a la fecha de siembra de la soja muestran que, ante el atraso de la misma, se acorta la duración en días del ciclo del cultivo, por lo tanto el período crítico de llenado de grano ocurre con peores condiciones ambientales, provocando como consecuencia una caída de la producción (Belloso, 2003).

Sin embargo, la afirmación anterior no pudo corroborarse en este estudio. Esto podría deberse a la variabilidad ambiental de la región entre las diferentes campañas. Por ejemplo, si observamos la zona I, el máximo rendimiento se da en la fecha de siembra del 21 al 30 de

noviembre pero, al resultar este valor un promedio de todos los años analizados, el efecto ambiental disminuye.

De todos modos, según se desprende del gráfico 19, la mejor fecha para sembrar el cultivo en la zona I sería entre el 21 y el 30 de noviembre. Pero si observamos la variación del rendimiento, la mayor estabilidad se da con siembras ocurridas entre el primero de octubre y el 10 de noviembre, lo que estaría eliminando, en parte, el efecto del número de lotes y la variabilidad ambiental. Es esta una razón por la cual los productores concentran la siembra en esta época.

En la zona II, si bien no se presenta tal estabilidad, los rendimientos que alcanzan los valores más altos corresponden a lotes sembrados en el mes de octubre.

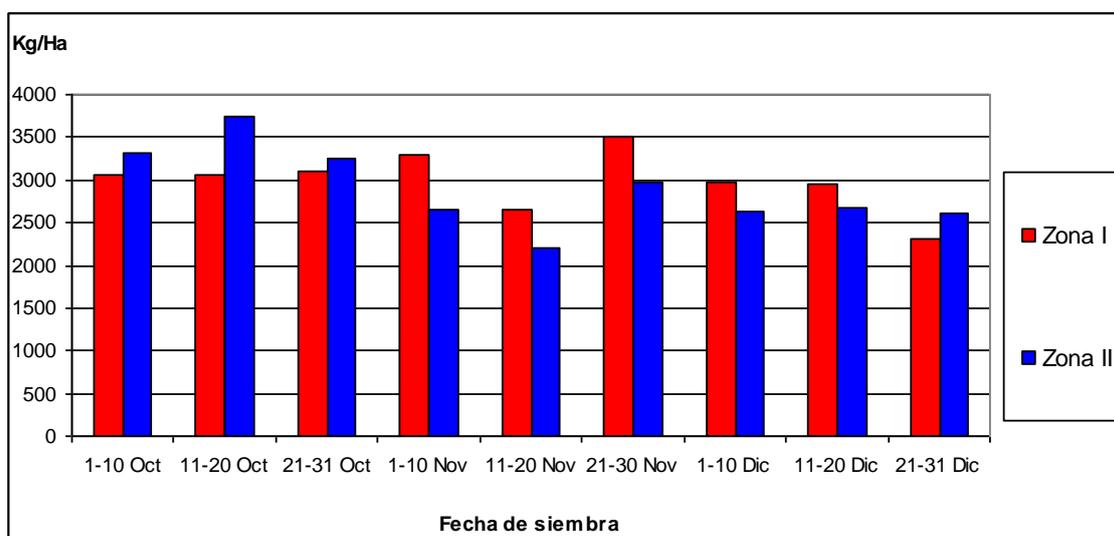


Figura 19: Rendimiento según fecha de siembra (Todas las campañas)

2.5 Variedades más utilizadas en cada campaña.

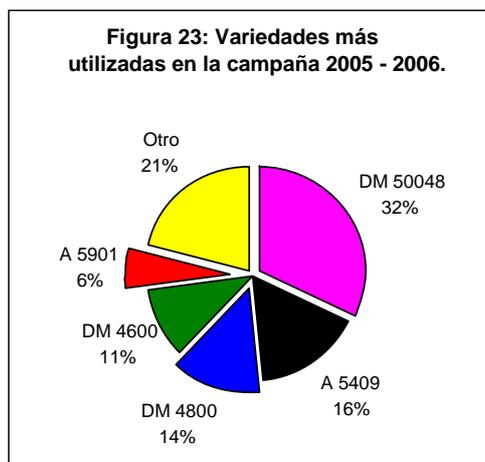
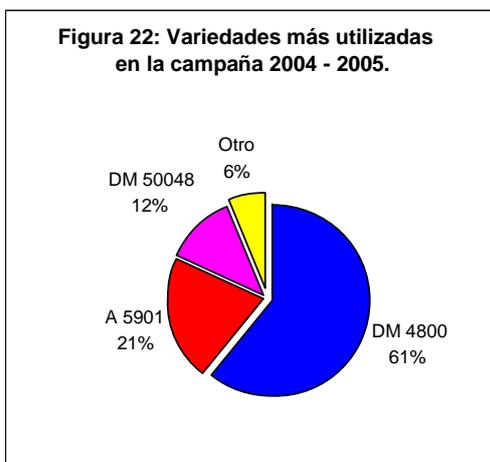
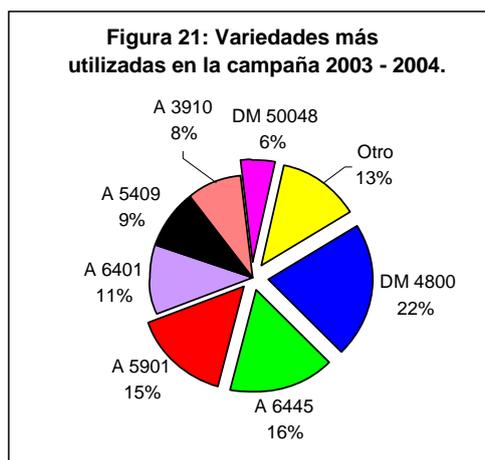
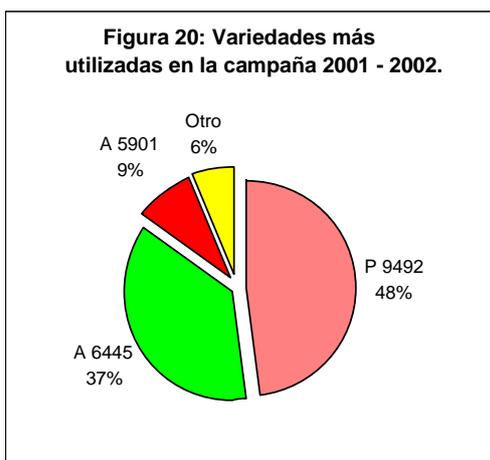
En cuanto a las variedades más utilizadas en la zona I, la única que está presente en todas las campañas es la A 5901. En las últimas tres campañas analizadas se repiten además las variedades DM 4800 y DM 50048. El porcentaje de esta última aumentó a través de las campañas, siendo utilizada en un 32 % de los lotes en la campaña 2005 – 2006. DM 4800 fue la que más superficie ocupó en las campañas 2003 – 2004 y 2004 – 2005 con 22% y 61%, respectivamente.

En la campaña 2004 – 2005 las tres variedades A 5901, DM 4800 y DM 50048 fueron las que ocuparon el 94% de la superficie sembrada.

Conforme a lo comentado para maíz, la cantidad de variedades elegidas aumentó. Esto se manifiesta en la categoría “otros”, que contempla los materiales utilizados en menos del 5% del total de lotes sembrados en esa campaña.

En soja hay variedades disponibles en el mercado que están ordenadas según su ciclo en grupos de maduración (GM), que van del 2 al 9. Mientras más alto es el GM, más largo es su ciclo. En esta zona la mayoría de los cultivares utilizados fueron de GM IV, V y VI.

Otro punto a destacar es el predominio de materiales de las firmas Nidera S.A. y Asociados Don Mario S.A. La primera de ellas tiene inscriptas en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) mas de 70 variedades que van del GM 2 al GM 9, lo que le permite abarcar todas las regiones donde se siembra la oleaginosa y ofrecerle al productor distintas opciones.



Cuadro 12: Zona I: Variedades prevalecientes, grupo de madurez y origen.

Variedad	Grupo	Empresa
A 3910 RG	III	Nidera S. A.
A 5409 RG	V	Nidera S. A.
A 5901 RG	V	Nidera S. A.
A 6401 RG	VI	Nidera S. A.
A 6445 RG	VI	Nidera S. A.
DM 4600	IV	Asoc. Don Mario S. A.
DM 4800	IV	Asoc. Don Mario S. A.
DM 50048	V	Asoc. Don Mario S. A.
P 9492	IV	Pioneer Arg. S.A.

Fuente: INASE, 2008.

En la Zona II, el cultivar que ha predominado en todas las campañas fue DM 4800, al igual que en la Zona I, pero con mayor cantidad de lotes sembrados.

Otro cultivar que aparece en todas las campañas es el A 3901, aunque en las últimas ha disminuido su participación relativa. Este es un cultivar de grupo de madurez III, por ende, más corto que los comúnmente utilizados en la zona I.

Las características de los principales materiales utilizados son:

Cuadro 13: Características de las variedades de soja A 3901 y A 5901.

Características	A 3901	A 5901
Tipo de crecimiento	Indeterminado	Determinado
Días a floración	39	67
Días a maduración	129	164
Peso de mil (gramos)	180	160
Altura de planta (centímetros)	93	105

Fuente: Nidera S.A.

Como se observa en el cuadro 13, la diferencia entre ambos cultivares es amplia, especialmente en los días a floración y a madurez. El semillero recomienda sembrar el cultivar A 3901 en el centro de la provincia de Buenos Aires y sudeste de la provincia de Córdoba, mientras que el cultivar A 5901 está recomendado para el oeste de Entre Ríos, centro de Santa Fe y norte de Córdoba.

En general, las variedades utilizadas en ambas zonas son las mismas. La mayoría son de grupo de madurez IV, V y VI y las empresas que dominan el mercado en dicha zona también coinciden.

Figura 24: Variedades más utilizadas en la campaña 2001 - 2002.

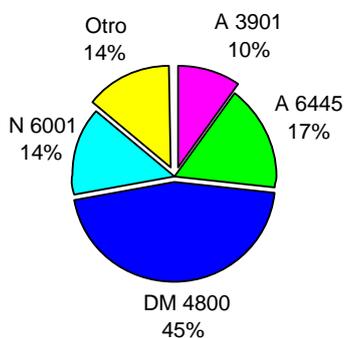


Figura 25: Variedades más utilizadas en la campaña 2003 - 2004.

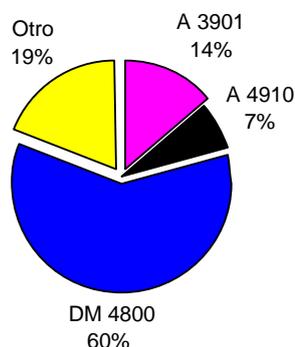


Figura 26: Variedades más utilizadas en la campaña 2004 - 2005.

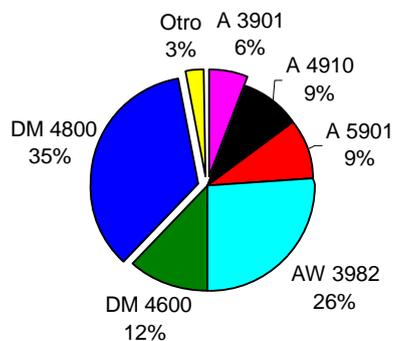
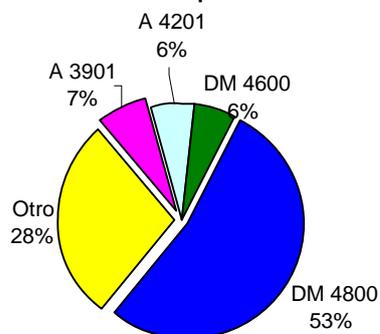


Figura 27: Variedades más utilizadas en la campaña 2005 - 2006.



Cuadro 14: Zona II: Variedades prevaletentes, grupo de madurez y origen.

Variedad	Grupo	Empresa
A 3901	III	Nidera S. A.
A 6445	VI	Nidera S. A.
A 4910	IV	Nidera S. A.
A 5901	V	Nidera S. A.
A 4201	IV	Nidera S. A.
A 6001	VI	Nidera S. A.
DM 4600	IV	Asoc. Don Mario S. A.
DM4800	IV	Asoc. Don Mario S. A.
AW 3982	III	Monsanto Arg. S.A.I.C.

Fuente: INASE, 2008.

2.6 Espaciamiento.

Como podemos observar en los cuadros siguientes, la distancia entre hileras varía entre los 19 cm. y 70 cm. Dicha variación obedece a la búsqueda de un período de desarrollo para el cultivo donde la oferta ambiental sea tal que le permita lograr el máximo rendimiento en grano. Principalmente, trata de optimizarse el uso de la radiación incidente, sobre todo en las primeras etapas del ciclo, buscando alcanzar el 95% de intercepción de luz en la etapa crítica de la determinación del rendimiento, y reducir las pérdidas de agua del suelo por evaporación (Kruk y Satorre, 2003).

De acuerdo a la cantidad de casos donde se utilizó una determinada distancia entre surcos se observa que, tanto en la Zona I como en la Zona II, las distancias más utilizadas fueron 52,5 cm. y 70 cm. De acuerdo con las fechas de siembra y los grupos de madurez utilizados, los máximos rindes se dieron con estos espaciamientos.

Los rendimientos que sobresalen en ambas zonas se dieron a 42 cm., 52,5 cm. y 70 cm. pero, el máximo se logró con 52,5 cm. entre surcos, pudiéndose concluir que para los datos analizados ésta es la distancia óptima.

Cuadro 15: Zona I: Rendimiento y N° de lotes sembrados según distancia entre hileras.

Zona I		
Espaciamiento (Centímetros)	Casos	Rendimiento (Kg/Ha)
26	33	2750
35	17	2400
42	4	2950
52.5	292	3000
70	56	2700

Cuadro 16: Zona II: Rendimiento y N° de lotes sembrados según distancia entre hileras.

Zona II		
Espaciamiento (Centímetros)	Casos	Rendimiento (Kg/Ha)
19	6	1900
21	14	2100
42	63	2200
52.5	259	2900
70	31	2800

2.7 Relación Rendimiento – Antecesor.

Los cuadros 17 y 18 muestran la cantidad de lotes sembrados con soja en relación a su antecesor y el rendimiento promedio obtenido. Para ambas zonas, el antecesor más común fue el maíz. Estudios previos indican que éste es un buen antecesor de la soja permitiendo aumentar los rendimientos de la oleaginosa respecto de la secuencia soja – soja. El rastrojo de maíz tiene gran volumen y perdura más que el de la soja por lo que da lugar a una mayor cobertura del suelo. Además, el maíz permite cortar el ciclo de enfermedades y malezas que afectan a la soja

(Ferrari, 2003). Estos serían algunos de los motivos por los cuales los productores preferirían sembrar soja sobre lotes que provienen de maíz.

De acuerdo a la relación entre rendimientos logrados y cultivo antecesor, en los lotes provenientes de maíz en ambas zonas, se lograron los mayores rendimientos. Esto confirma el beneficio otorgado por el cereal en la rotación y especialmente sobre la oleaginosa.

Cuadro 17: Zona I: Número de lotes sembrados y rendimiento según antecesor.

Campaña 01 - 02			Campaña 03 - 04			Campaña 04 - 05			Campaña 05 - 06		
Antecesor	Lotes	Rinde									
Maíz	30	2583	Maíz	94	2888	Maíz	9	4134	Maíz	110	3413
Pastura	5	2123	Pastura	7	2274	Pastura	5	3438	Pastura	3	3092
Trigo	1	1215	Trigo	17	2638	Trigo	9	3032	Trigo	13	3006
Verdeo de inv.	2	1992	Verdeo de inv.	2	2735	Verdeo de inv.	0	0	Verdeo de inv.	8	2575
									Maní	12	3389
									Soja	36	2544

Cuadro 18: Zona II: Número de lotes sembrados y rendimiento según antecesor.

Campaña 01 - 02			Campaña 03 - 04			Campaña 04 - 05			Campaña 05 - 06		
Antecesor	Lotes	Rinde									
Maíz	51	3400	Maíz	71	3000	Maíz	8	4900	Maíz	48	3700
Pastura	21	2900	Pastura	9	1800	Pastura	3	3900	Pastura	21	1900
Trigo	6	2500	Trigo	0	0	Trigo	10	2600	Trigo	51	2200
			Verdeo de inv.	3	2650	Verdeo de inv.	2	2800	Verdeo de inv.	4	2000
						Soja	2	3900	Soja	65	2750
									Maní	6	3000
									Girasol	6	2250

2.8 Inoculación.

En cuanto a la técnica de inoculación, no se observó un patrón definido de adopción. En la Zona I el número de lotes inoculados fue similar a los no inoculados. En las campañas 2003 – '04 y 2004 – '05 resultaron escasos o nulos los casos de inoculación en ambas zonas. En la campaña 2005 – '06 todos los lotes fueron inoculados.

Esta disparidad en cuanto a la adopción de la técnica entre las distintas campañas agrícolas podría deberse a distintos factores, entre ellos, el precio de los fertilizantes, la oferta de inoculantes más eficientes, los avances en los métodos de aplicación y/o la información de los beneficios que posee la inoculación.

Cuadro 19: Zona I: Aplicación de inoculantes, según campaña.

ZONA I	Lotes	
	Inoculado	No inoculado
Campaña 01 - 02	22	24
Campaña 03 - 04	8	156
Campaña 04 - 05	0	33
Campaña 05 - 06	197	0

Cuadro 20: Zona II: Aplicación de inoculantes, según campaña.

ZONA II	Lotes	
	Inoculado	No inoculado
Campaña 01 - 02	81	6
Campaña 03 - 04	0	134
Campaña 04 - 05	0	34
Campaña 05 - 06	167	0

CONCLUSIONES

El análisis de los indicadores técnicos y productivos de los establecimientos pertenecientes a grupos Crea del sur de la provincia de Córdoba permite afirmar que los niveles de productividad de ambas zonas son similares.

Se observa que la tendencia en cuanto a la adopción de tecnologías, ya sea de insumos o de proceso, por parte de los productores Crea es semejante en ambas zonas.

Los productores agrupados en organizaciones que persiguen, entre sus fines, la generación, intercambio y discusión de información técnica y económica, presentan modelos productivos semejantes entre ellos.

Entre los fines perseguidos por los grupos Crea, el permanente asesoramiento por parte del técnico, es un punto sobresaliente. Los establecimientos que integran estos grupos tienen un nivel productivo superior a la media provincial de las zonas en estudio, tanto de maíz como soja.

El funcionamiento del grupo Crea basado en el intercambio de experiencias e información permite a los productores de distintas zonas trabajar con las mismas herramientas y de esta forma hacer un uso más eficiente de los recursos que dispone.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, L. (1998). Gestión racional de plaguicidas en Argentina. Racionalización del uso de pesticidas en el Cono Sur. 7-12: 89
- ARDILA, N. (2007). “Breve historia de la agricultura y su giro hacia la química”. **En:** <http://www.agriculturasensitiva.com/>
- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CONSORCIOS DE EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA. (2008). Datos de soja y maíz de la Zona Centro. AACREA - Río Cuarto.
- BAIGORRI, H.; GHIDA DAZA, C.; CUNIBERTI, M.; HERRERO, R.; ARAGÓN, J.; DISTEFANO DE VALLONE, S.; SALINES, L.; GUILLIN, E; KLOSTER, A.; DÍAZ ZORITA, M.; MELCHIORI, R.; PERTICARI, A.; BRAGACHINI, M.; VON MARTINI, A.; MÉNDEZ, A. (2002). Evolución y perspectivas de la producción y de la investigación de soja en Argentina. II Congreso Brasileiro de Soja y Mercosoja 2002. Foz de Iguazú.
- BELLOSO, C. (2003). “Criterios en la elección de cultivares de soja, su fecha de siembra y su distancia entre surcos en distintos ambientes”. El libro de la soja. AAPRESID – CREA – Mundosoja.
- BERTOLASI, R. (2004). “Estrategia rural. Formas de Organización de la Producción”. **En:** http://siteresources.worldbank.org/INTARGENTINAINSPANISH/Resources/Contract_farming_NOV04.pdf
- CANTERO A.; E. BRICCHI; V. BECERRA; J. CISNEROS Y H. GIL, Noviembre (1986). Zonificación y Descripción de las Tierras del Departamento Río Cuarto (Córdoba). Características generales del Departamento Río Cuarto. 2: 5-7.
- CIMADEVILLA, G.; CARNIGLIA, L.; CANTU, A. (1997). “La bocina que habla. Antecedentes y perspectivas de los Estudios de Comunicación Rural”. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- CIRILO, A. (2004). “Fecha de siembra y rendimiento en maíz”. Revista IDIA XXI: n° 6, junio de 2004. INTA.
- CREA (2007). “¿Qué es Crea?” **En:** www.aacrea.org.ar
- CRIE (2007). “Evolución de la agricultura”. **En:** <http://www.criecv.org/es/ae/evolucion/evolucion.html#top>

- de HEGEDŪS, P.; VELA, H. (2003). “El seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo rural”. **En:** Thornton, R. y Cimadevilla, G.: “La Extensión Rural en Debate”, Ediciones INTA. Buenos Aires.
- FRANK, E. y J. TORRADO (2006). “Experiencias de Evaluación en Extensión y Comunicación Rural: Una mirada sobre el tema de investigación y su evolución a lo largo del estudio”. **En:** www.inta.gov.ar/anguil/info/tema/Extension/expeval.htm
- FERRARI, M. (2003). “El maíz en las rotaciones, múltiples beneficios”. Jornada de actualización técnica de maíz. CREA Sur de Santa Fé.
- GIBERTI, H. (2003). Cincuenta años de evolución de la agricultura argentina. Economía. Desarrollo rural. INTA Balcarce.
- GIRAUDO, M.; LORENZATTI, S.; SAMBITO, F. (2006). La siembra directa. Un nuevo sistema productivo para el agro. El cuaderno de porque biotecnología n° 92. AAPRESID.
- GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, L. (2007). “Socialización del cultivo de trigo en Cuba: Antecedentes y actualidad. INFAT.
- INASE (2008). Catalogo de semillas 2008.
En: <http://www.inase.gov.ar/tikiwiki/tiki-index.php?page=rncRnpc>
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (1987). Carta de suelos de la Republica Argentina. Hoja 3563-3, Laboulaye. INTA-SMAGyRR.
- KRUK, B y SATORRE, E.(2003). **En:** Satorre, E. et al. Producción de granos – Bases funcionales para su manejo. Densidad y arreglo espacial del cultivo. 1° ed. Editorial Facultad de agronomía – Universidad de Buenos Aires. 13: 306 – 307.
- LENARDÓN, S. (2007). “Enfermedades causadas por virus y mollicutes en maíz”. Jornadas sobre manejo integrado de plagas, enfermedades, artrópodos y malezas en soja, maíz y girasol. INTA – FAUBA.
- LORENZATTI, S.; GIRAUDO, M.; SAMBITO, F. (2006). La siembra directa. Un nuevo sistema productivo para el agro. El cuaderno de porque biotecnología n° 92. AAPRESID.
- MARINO, E. (1987). “Tipos, estabilidad y regionalización de híbridos”. Cuaderno de actualización técnica n° 42. Convenio AACREA- CARGILL.
- MONTOYA, J.; BABINEC, F.; RODRÍGUEZ, N.; PÉREZ FERNÁNDEZ, J. (1999). Uso de agroquímicos en la provincia de La Pampa. Boletín de divulgación técnica. ISSN 0325-2167. INTA Anguil.
- OTEGUI, M. (2003). **En:** Satorre, E. et al. Producción de granos – Bases funcionales para el manejo. Fecha de siembra. 1° ed. Editorial Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires. 12: 269.

- RE, M y A. MENÉNDEZ (2006). “Modelación de la toma de decisión para la producción agrícola. Mecánica computacional” 25: 2613-2631
- REMONDINO, H y A. GARINO (2005). “Situación Actual de la Pequeña y Mediana Empresa Agropecuaria”. XIV Jornadas de Investigación y Trabajo Científico y Técnico. **En:** <http://www.eco.unrc.edu.ar/cyt/2005.html>
- SAGyA (2008). Información estadística y técnica. **En:** <http://www.cba.gov.ar/vercanal.jsp?idCanal=2067>
- SALVADOR, C. (1998). El mercado de productos fitosanitarios en Argentina. Carpeta del Seminario - Taller: Prevención de riesgo de contaminación agrícola. Buenos Aires, Argentina. **En:** http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_92.
- SALVAGIOTTI, F., PEDROL, H. M., CASTELLARÍN, J., VERNIZZI, A. y ROSSO, O. (2002). “Maíz Zona Núcleo: Efecto de la fertilización balanceada con nitrógeno y azufre sobre el rendimiento y sus componentes y sobre la rentabilidad”. EEA Oliveros INTA.
- SCHULTZ, T. (1961). “Inversión en capital humano”. **En:** M. Blaug (1972): “Economía de la Educación”. Textos escogidos. Ed. Tecnos. Madrid.
- SAMBITO, F.; LORENZATTI, S.; GIRAUDO, M. (2006). La siembra directa. Un nuevo sistema productivo para el agro. El cuaderno de porque biotecnología n° 92. AAPRESID
- THORNTON, R. (2004). “INTA en busca de sus vínculos. De públicos a agentes de desarrollo”. **En:** www.inta.gov.ar/ediciones/2004/thorton.pdf