Estrategias de posicionamiento de productos y servicios de Agricultura de Precisión en el centro de Córdoba, el caso de la empresa CHIARAVIGLIO HNOS S.R.L

Trabajo final presentado para optar al título de Especialista de la Universidad de Buenos Aires en Fertilidad de suelos y fertilización

DIEGO MARTIN CHIARAVIGLIO

Ingeniero Agrónomo - Facultad de ciencias agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba –- 2011

Director: Ing. Agr. Dr. Martín Torres Duggan

Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano
Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires

Diciembre de 2018

AGREDECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Dr. Martin Torres Duggan (FAUBA) por su apoyo, el soporte, la visión y la generosidad en la transmisión de conocimientos y alentarme a seguir adelante.

A la Ing. Agr. MSc. Dra. Monica B. Rodriguez (FAUBA) por su paciencia, apoyo y consideraciones en cada revisión del trabajo.

Al equipo de trabajo de Geoagro By TEK por ayudarme en la recolección de datos y análisis de la información.

Al equipo de trabajo de Chiaraviglio Hnos S.R.L por permitirme el tiempo para realizar el trabajo, predisposición y apoyo.

Al Ing. Agr Juan M. Brihet (ReTAA) por adelantarme información de la zona y permitirme avanzar con la presentación del trabajo.

A mi familia, por estar siempre y apoyarme en cada proyecto.

INDICE

PAGINA

Abreviaturas y acrónimos ……4
Resumen ejecutivo……5
1. INTRODUCCIÓN…….....6
2. SITUACIÓN PROBLEMA
3. OBJETIVOS
   3.1. Objetivo general…….....7
   3.2. Objetivos específicos …….....8
4. METODOLOGÍA
   4.1. La empresa Chiaraviglio Hnos S.R.L……...8
   4.2. Área de estudio…….....9
   4.3. Encuesta.....11
   4.4. Proyección de demanda de fertilizantes…….....12
   4.5. Análisis de la competencia y diagnóstico FODA…….....12
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN
   5.1. Cambios recientes en la utilización de fertilizantes en la Argentina y Córdoba.....13
   5.2. Evolución del área sembrada y uso de fertilizantes…….....15
   5.3. Proyección de demanda de fertilizantes en el área de influencia de la empresa..18
   5.4. Participación de la tecnología en la evolución de la producción argentina y en zona de influencia de Chiaraviglio Hnos S.R.L. …….....20
   5.5. Reflexiones sobre tecnologías emergentes en Agricultura de Precisión.....25
   5.6. Encuesta a productores.....27
   5.7. Análisis FODA …….....32
   5.8. Estrategias de posicionamiento de productos y servicios…….....34
6. CONCLUSIONES…….....36
7. Bibliografía ……39
8. Anexo I……41

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

E-SE: Este Sur-Este.

M: millones.

°C: Grados Celsius

UAN: fertilizante nitrogenado liquido proveniente de la mezcla de urea y nitrato de amonio en proporciones iguales.

SFS: superfosfato simple de calcio.

TSA:tiosulfato de amonio.

CAN: nitrato de amonio calcáreo.

p.a: por año.

Tn: toneladas métricas.

BPN: balance parcial de nutrientes.

GPS: sistema de posicionamiento global.

AP: agricultura de precisión.

SIG: sistemas de información geográfica.

RTK:navegación cinética satelital en tiempo real

VRT: tecnología de aplicación variable.

ReTAA: Relevamiento de tecnología agrícola aplicada de la bolsa de cereales de Buenos Aires.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

NTB: nivel tecnológico bajo

NTM: nivel tecnológico medio.

NTA: nivel tecnológico alto.

nBPT: molécula que inhibe la actividad de la enzima ureasa.

MO: materia orgánica.

RESUMEN EJECUTIVO

Si bien en los últimos tiempos se evidencia un aumento progresivo en la adopción de tecnologías de AP, su adopción actual es incipiente en relación al potencial de uso. La información disponible sobre patrones de utilización de tecnologías de fertilización y AP en la provincia de Córdoba y en particular en la zona de los departamentos Río Segundo y San Justo es muy reducida, aspecto que restringe las posibilidades de desarrollo de proyectos comerciales en el sector de los agronegocios. Por ello los objetivos del trabajo fueron: (1) Describir la situación actual de la producción agrícola y uso de fertilizantes en el área central de Córdoba y en especial en los departamentos de Río Segundo y San Justo, (2) Analizar las oportunidades y desafíos para avanzar en un proyecto comercial con énfasis en el área de AP y (3) elaborar estrategias de posicionamiento de productos y servicios a ofrecer. Para alcanzar estos objetivos se aplicaron diferentes metodologías de indagación de la información, tanto mediante la consulta de fuentes secundarias (literatura publicada y estadísticas sectoriales), primarias (encuestas para productores) y el análisis FODA para diagnosticar la situación de la empresa Chiaraviglio Hnos S.R.L en su ambiente competitivo. Uno de los principales hallazgos obtenidos fue el patrón creciente de adopción de la práctica de la fertilización (incrementos de dosis) y de diferentes herramientas de AP en el área de influencia de la empresa, que representa unas 15000 has. Asimismo, el pronóstico de demanda de nutrientes mostró el gran potencial zonal. Así, el mercado potencial de fertilizantes (expresado en términos de toneladas de N+P+K+S) fue de 424 mil Tn. Las encuestas a productores aportaron información muy relevante sobre tendencias y/o percepciones sobre las tecnologías de AP y su valor agregado. El 100% de los encuestados indicaron que consideran indispensables a las tecnologías de AP y que las adoptarían en el corto plazo, siendo la principal barrera de uso la falta de información sobre cómo utilizarlas a escala predial. Las encuestas también permitieron demostrar el elevado perfil tecnológico de la muestra de productores explorados, hecho que se manifestó en la relativamente alta frecuencia de productores que realizan muestreo de suelos. Las principales acciones derivadas del diagnóstico FODA se centraron en la planificación de reuniones con proveedores para mejorar aspectos como el almacenamiento de fertilizantes y/o la financiación; promover la realización de capacitaciones internas del personal para adquirir habilidades y dominar las tecnologías de AP; llevar adelante acciones de extensión a campo para mostrar los beneficios de las soluciones tecnológicas ofrecidas, entre otras.

1. INTRODUCCION

La producción agrícola mundial deberá abastecer la demanda creciente de alimentos, fibras, biomateriales y biocombustibles, de una población que se estima puede llegar a los 9 mil millones de habitantes para el 2050 y 12 mil millones de habitantes hacia 2100 (Cattani y Genesio, 2013).

Los fertilizantes y las nuevas tecnologías juegan un rol fundamental para satisfacer estas demandas en una agricultura que debe intensificar su producción en áreas actualmente bajo cultivo para preservar tierras no aptas para tal fin (ecosistemas frágiles, reservas naturales, etc.). En relación al uso de fertilizantes, el desafío es aportar nutrientes para producir más alimentos y energía con menor impacto ambiental, es decir minimizando efectos negativos sobre la calidad del aire, del agua y del suelo. Esto se logra aumentando la eficiencia en el uso de los nutrientes aplicados. Así, el uso eficiente y efectivo de los nutrientes es clave para incrementar la producción con la misma o más baja cantidad de aportes externos y para reducir las pérdidas de nutrientes fuera del sistema suelo-cultivo.

La baja reposición de nutrientes (i.e. reducida intensidad en el uso de fertilizantes) impacta desfavorablemente en la condición de fertilidad del suelo, incluyendo la reducción en los contenidos de MO del suelo. Asimismo, el manejo ineficiente de nutrientes en agrosistemas impacta desfavorablemente en el ambiente y la salud humana y, por lo tanto, el desarrollo sostenible requiere de la adopción de prácticas responsables de uso y manejo de nutrientes y fertilizantes (García y Gonzalez San Juan, 2015).

En nuestro país, en la última década se evidencia una mayor concientización acerca de la necesidad de reponer los nutrientes en todos los sistemas de producción. Sin embargo, la expansión del monocultivo de soja, en esquemas de escasa rotación con cereales en los lotes de producción, determinó un deterioro en los balances de nutrientes, y sobre todo en el aporte de carbono al suelo. Muy relacionado con ésta situación se encuentra el dominio de modelos de gerenciamiento de la producción agrícola basados en la toma de recursos financieros ajenos al sector, tercerización de las operaciones de cultivo, producción mediante contratos de arrendamiento de corto plazo y centralización en las decisiones de manejo conocidos como “pooles de siembra”. Estos modelos de agronegocios privilegian la rentabilidad de corto plazo, por sobre la sustentabilidad ambiental y social de los agrosistemas. En Argentina, el 60% de la superficie en producción agrícola se hace bajo contratos de arrendamientos, de las cuales el 90% son contratos a un año y el 85% de las renovaciones de alquiler se realizan con los mismos inquilinos,

llegándose a trabajar más de 10 años por las mismas personas. A pesar de la alta frecuencia de renovación del contrato, los arrendatarios solo toman decisiones a corto plazo pensando en maximizar sus ganancias, sin pensar en términos ambientales y sociales (Arora et al. 2015). Así, según Bert (2017), el régimen de tenencia de las tierras y la incertidumbre del retorno de la inversión en la fertilización, ya sea por volatilidad climática, de precios de mercado de commodities y políticas de estado, son los principales factores que explicarían la baja adopción de la práctica de la fertilización en la Argentina.

En igual sentido, los aumentos de los costos de energía, de la presión impositiva, sumados a los desequilibrios macroeconómicos y del tipo de cambio, trajeron aparejado, un incremento en la concentración de las explotaciones agropecuarias (Melgar y Torres Duggan, 2014)

Si bien se han realizado algunos trabajos que estudiaron la adopción de tecnologías como la fertilización o herramientas de AP, existe poca información publicada sobre patrones de adopción tecnológica en el área central de Córdoba, como así también sobre la percepción e inquietudes de los productores sobre las nuevas tecnologías emergentes. Conocer estos aspectos representa un prerrequisito fundamental para definir acciones de marketing, como por ejemplo, ajustar propuestas de valor o bien para definir estrategias de posicionamiento en agronegocios (Downey et al. 2011).

2. SITUACIÓN PROBLEMA

Lenta adopción de nuevas tecnologías y bajo uso de fertilizantes en el sector agropecuario argentino y en la provincia de Córdoba, en particular en los departamentos Río Segundo y San Justo, área de influencia de la empresa Chiaraviglio Hnos S.R.L.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Analizar estrategias técnicas y de posicionamiento de productos y servicios a establecer, considerando los cambios tecnológicos recientes y las tendencias del mercado de fertilizantes en la región centro norte de Córdoba.

3.2. Objetivos específicos

1. Describir la situación actual de la producción agrícola y uso de fertilizantes en el área central de Córdoba y en especial en los departamentos de Río Segundo y San Justo
2. Analizar las oportunidades y desafíos para avanzar en un proyecto comercial con énfasis en el área de agricultura de precisión.
3. Elaborar estrategias de posicionamiento de productos y servicios a ofrecer.

4. METODOLOGÍA

4.1. La empresa Chiaraviglio Hns S.R.L

Chiaraviglio Hnos S.R.L. es una empresa familiar, con más de 15 años de experiencia. Tiene su base en la localidad de Calchín (provincia de Córdoba), localidad ubicada a 110 km al E-SE de la capital provincial. La visión de la empresa es ser reconocidos en Argentina como una empresa referente en el desarrollo sustentable de la actividad agropecuaria, difundiendo innovaciones tecnológicas para el agro, teniendo como meta principal la optimización en el uso de los recursos apuntando a un sistema económico-social-ecológico más estable, priorizando las relaciones, tanto internas como externas, y éstas se diferencien por la generación de círculos virtuosos. La misión de la empresa es acompañar al productor agropecuario de manera tal que éste tome decisiones con información certera y segura, creando relaciones de confianza donde el trabajo en equipo sea protagonista.

Chiaraviglio Hnos cuenta actualmente con 12 empleados (4 administrativos, 2 comerciales, 2 choferes de camiones, 1 maquinista de pulverizadora, 1 maquinista para la fertilizadora. 2 empleados en planta de acopio). La actividad principal es acopio de cereales, venta de agroquímicos, semillas y fertilizantes. Así mismo, presta servicios de pulverización de fitosanitarios, aplicación de fertilizantes sólidos y líquidos y asesoramiento en AP, con más de 5 años de aplicación de distintas tecnologías.

La cartera de clientes está representada por 92 clientes, que al menos mantuvieron contacto comercial con la empresa en el último año. La mayor parte son productores medianos a chicos, con una superficie media de 500 ha. La zona en la que tiene su campo de acción la empresa corresponde principalmente los departamentos de Rio Segundo y parte del extenso departamento San Justo.

4.2. Área de estudio

La zona de influencia del trabajo corresponde al E-SE de Córdoba capital, en los departamentos de Rio Segundo y San Justo, que cuentan con una superficie de 497 mil y 1.360 M de hectáreas respectivamente (Figura 1)

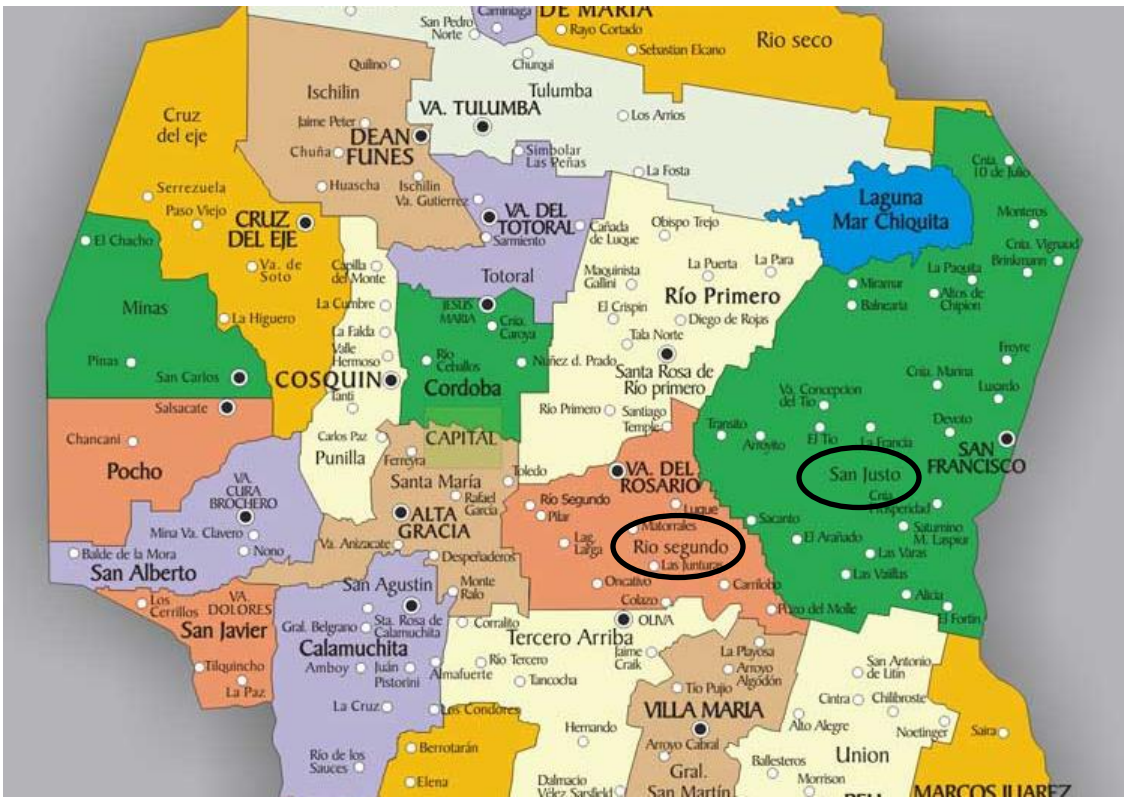


Figura 1: Mapa político de la provincia de Córdoba con la ubicación de sus departamentos.

El clima dominante en la región es cálido y templado, y el régimen de precipitación en la zona es de tipo monzónico, con media de 800 mm al año. Los veranos son más lluviosos que los inviernos. La temperatura anual promedio es de 17,3 °C. Con una temperatura media máxima de 23,8 °C, enero es el mes más caluroso del año. Las temperaturas medias mínimas del año se producen en julio, siendo ésta de 10,7 °C (Figura 2).

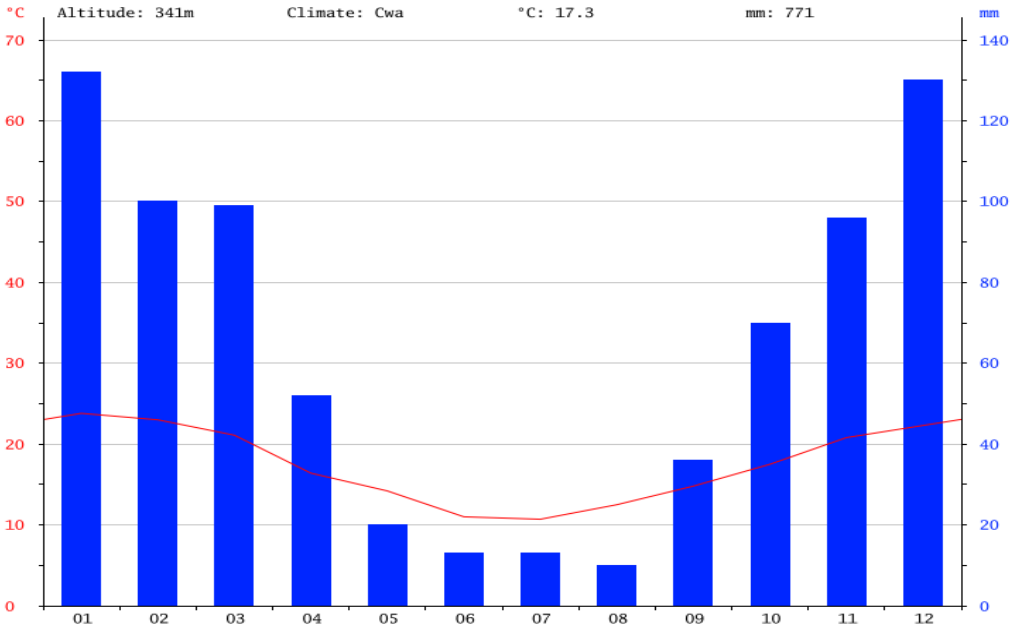


Figura 2. Precipitaciones (mm) y temperaturas (ºC) medias de los departamentos Rio Segundo y San Justo, provincia de Córdoba.

Los suelos predominantes son Haplustoles típicos y énticos. Los primeros son suelos bien drenados, desarrollados sobre materiales limosos de lomas aplanadas, lomas muy suavemente onduladas y vías de escurrimiento poco manifiestas, con pendientes que no superan el 1% de gradiente. Los primeros 19 cm presentan textura franco limosa, horizonte superficial, con el 19% de arcillas con estructura en bloques sub angulares medios moderados. Le sigue en profundidad un horizonte B2 cámbico, franco limoso, estructura en prismas irregulares medios moderados y bloques con barnices escasos en la cara de los agregados hasta los 38 cm de profundidad. De los 38 cm a los 57 cm, se observa un horizonte B3, con textura franco limosa, estructura en bloques subangulares medios moderados. El horizonte C aparece a los 57 cm, con textura franco limosa y calcáreo pulverulento distribuido en la masa del suelo. No presenta salinidad ni alcalinidad en ningún horizonte.

Los suelos Haplustoles énticos son menos desarrollados con un horizonte superficial de 22 cm, de textura franco limosa y estructura en bloques moderados, bien provistos de MO. En profundidad, presenta un horizonte de transición (horizonte AC) hasta los 52 cm y luego un horizonte C (material parental) que se extiende a una profundidad

mayor a los 52 cm, de textura franco limosa, masivo, abundante calcáreo pulverulento en la masa de suelo (Carta de Suelos, 1993).

4.3. Encuesta

El insumo más importante que cualquier organización pueda tener es la información. Contar con datos claros de clientes, información de gustos y tendencias, permite al empresario entender de una mejor manera a sus consumidores e implementar estrategias de marketing. Con el análisis y entendimiento de la información se garantiza posicionar, de un modo óptimo, los diferentes productos o servicios que ofrece una empresa (Morales, 2004).

En este marco se elaboró una encuesta que se envió vía email a 60 productores agropecuarios (i.e. clientes actuales de la empresa), de los cuales se obtuvo respuesta de 30 de ellos. La encuesta se preparó con la finalidad de relevar la situación actual y prospectiva en término de incorporación de nuevas tecnologías. A continuación, se listan las preguntas que se incluyeron en las encuestas:

Pregunta 1: Para usted ¿Qué significa el término agricultura de precisión?

Pregunta 2. ¿Qué tecnología utiliza en el agro?

Pregunta 3. ¿Cuál de las anteriores incorporaría en el corto plazo?

Pregunta4. ¿Cree indispensable el uso de tecnologías en agricultura para mejorar la rentabilidad?

Pregunta 5. ¿Por qué cree que se limita el uso de tecnologías en el agro?

Pregunta6. ¿Aplica fertilizantes?

Pregunta7. ¿Cuál es el cultivo que fertiliza con mayor frecuencia?

Pregunta8. ¿Cuál fuente de nitrógeno o fósforo utiliza como fertilizante?

Pregunta9. ¿Para el diagnóstico de fertilidad, realiza análisis de suelo?

4.4. Proyección de demanda de fertilizantes

Con la finalidad de disponer información de referencia para definir aspectos logísticos como el almacenamiento de fertilizantes, estrategias de comercialización de agroinsumos, como así también dimensionar posibles participaciones de mercado (i.e. intensidades de penetración en los mercados potenciales), se realizó una estimación de demanda de fertilizantes en el área de influencia de la empresa. Para ello se tuvo en cuenta la información publicada por la Fundación Producir Conservando y se consideraron los mismos supuestos de pronóstico. Así, se asumió un aumento del área sembrada de un 23% para los próximos 10 años para los departamentos Río Segundo y San Justo. Asimismo, se asumió una reposición del 60% de los nutrientes extraídos con los granos producidos (García y González San Juan, 2015).

4.5. Análisis de la competencia y diagnóstico FODA

Para tener referencia de dónde se encuentra la empresa Chiaraviglio Hnos en el contexto de la competencia, se realizó un análisis FODA. El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un diagnóstico de situación sobre el problema a estudiar, permitiendo definir, en base a las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas planteadas, estrategias o acciones a seguir. La matriz FODA es un acróstico de:

1) **Fortalezas:** factores críticos positivos con los que se cuenta (internas de la empresa o del sistema estudiado).

2) **Oportunidades:** aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas (externas a la empresa o al sistema estudiado).

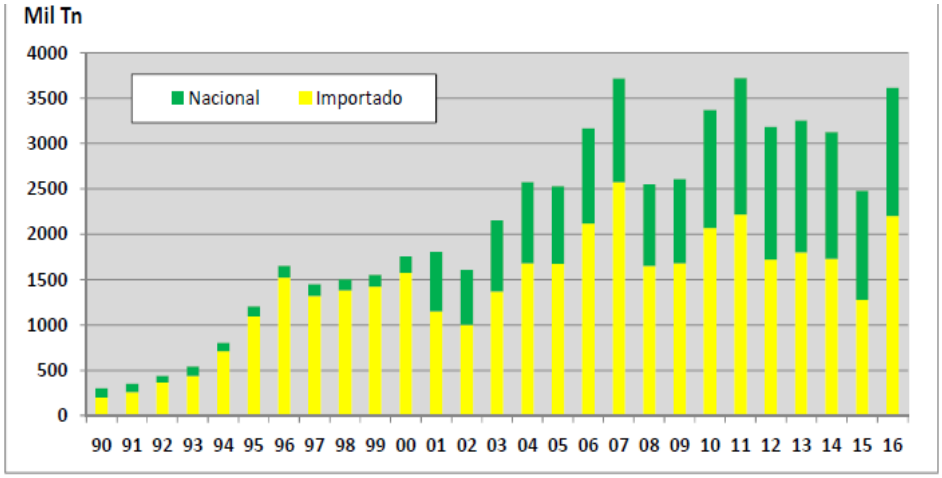
3) **Debilidades:** factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir (internas de la empresa o del sistema estudiado).

4) **Amenazas:** aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Cambios recientes en la utilización de fertilizantes en la Argentina y Córdoba

En Argentina ha habido un gran incremento en el consumo de fertilizantes principalmente a partir de la incorporación de la siembra directa en los años 90'. Tal es así, que la producción local de fertilizantes en nuestro país comienza su despegue desde finales de los 90 hasta llegar a más de 2 M tn, lo suficiente para cubrir más del 50% del mercado (Figura 3). El producto que lidera el mercado de producción local es la urea, con un 60%, como fuente de nitrógeno, sobre un total de 1.370 M de tn de fertilizantes nitrogenados del país, lo sigue el SFS con el 20% de la producción como fuente de fosforo, sobre un total de 260 mil tn de fosfatados del país. El resto corresponde a yeso agrícola, fuente de azufre y calcio, con un total en el país de más de 170 mil tn demandadas. El UAN como fuente de nitrógeno, TSA, entre otros, completan el listado de fertilizantes de producción nacional. En el año 2016 la producción de fertilizantes a nivel local fue bastante menor que la capacidad instalada, debido a la escasez de fuentes de energía que perjudicaron las actividades de las principales plantas de producción, ubicadas en San Nicolás, Ramallo y San Lorenzo. El resto del mercado lo cubren las importaciones, representando el 50-55% del consumo aparente de fertilizantes del país (Figura 3). Es así que la demanda ha sido sostenida año tras año con dos picos de consumos en el año 2007 y 2011. (Figura 3). Así, el consumo aparente de fertilizantes en los últimos 20 años pasó de 800 mil tn en el año 1994 a más de 3,6 M de tn en el año 2016. Se estima que el uso de fertilizantes es el responsable del 50% del aumento de la producción de granos (García y González San Juan, 2015), siendo este aumento de 50 M de tn a más de 120 M de tn para el mismo periodo mencionado (Figura 4).



Fuente: CIAFA – Fertilizar

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Año	**90**	**91**	**92**	**93**	**94**	**95**	**96**	**97**	**98**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Importado	200	257	370	435	707	1095	1520	1320	1380	1420	1570	1145	1000	1373	1681	1675	2116	2570	1650	1680	2063	2212	1723	1800	1732	1275	2198
Nacional	100	93	70	105	93	105	130	130	120	130	180	660	600	775	890	850	1050	1145	900	925	1305	1509	1457	1450	1390	1201	1411
Total	**300**	**350**	**440**	**540**	**800**	**1200**	**1650**	**1450**	**1500**	**1550**	**1750**	**1805**	**1600**	**2148**	**2571**	**2525**	**3166**	**3715**	**2550**	**2605**	**3368**	**3721**	**3180**	**3250**	**3122**	**2476**	**3609**

Figura 3. Evolución del consumo de fertilizantes en Argentina. Total, País.

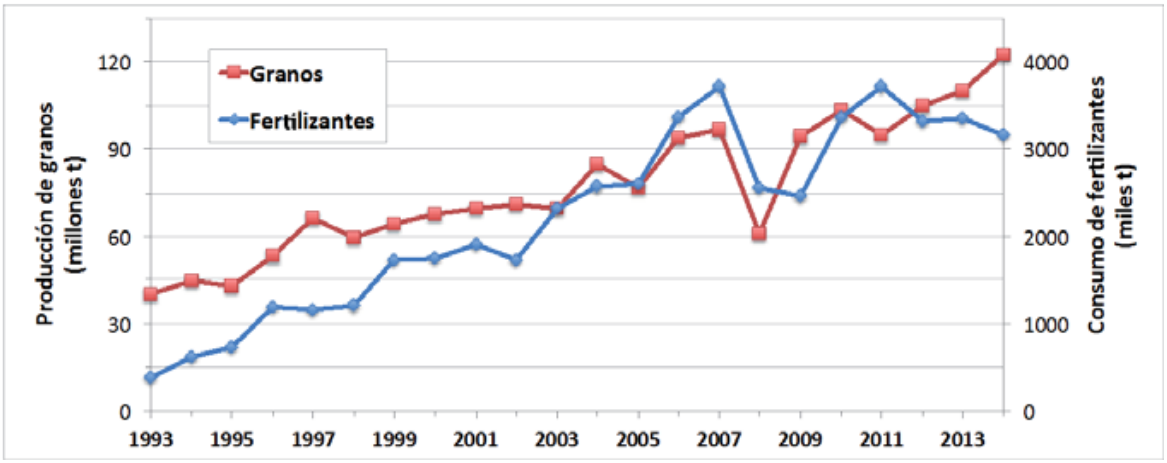


Figura 4. Evolución de la producción de granos y del consumo de fertilizantes, expresados como producto fertilizante, en la Argentina desde 1993 a 2014. Fuente: MAGPyA y Fertilizar AC

Del total de fertilizantes que se consume en nuestro país, el 80 % se aplica a los principales cultivos extensivos, trigo, maíz, soja, sorgo y girasol. Liderando el consumo los cereales por la gran respuesta a la fertilización con nitrógeno. El 20% restante se ubican frutales, cultivos hortícolas, caña de azúcar, etc (Fertilizar Asoc. Civil, 2016)

5.2. Evolución de área sembrada y uso de fertilizantes

En los últimos 16 años, la siembra de los principales cultivos de nuestro país, ha tenido un aumento a tal punto que se duplico la superficie, teniendo un promedio de crecimiento de alrededor del 5% p. a. Analizando los principales cultivos, la soja pasó de 10,5 M de hectáreas en el año 2000/2001 a 20,5 M de hectáreas para la campaña 2015/2016, siendo un aumento promedio de más de 600 mil hectáreas p. a. El maíz pasó de 3,5 M de hectáreas a 7 M, teniendo un aumento de más de 200 mil hectáreas p. a. y para el sorgo, el aumento en superficie fue algo menor pasando de 700 mil hectáreas a ubicarse en algo más de 840 mil hectáreas, teniendo un pico de superficie en la campaña 2011/2012 con un total de 1,2 M de hectáreas. Para los principales cultivos de invierno, entre ellos, trigo y centeno, la superficie sembrada se mantuvo prácticamente sin cambios, siendo para trigo 6,4 M de hectáreas y centeno promediando las 300 mil hectáreas. Debido a problemas coyunturales como cierre de exportación, baja rentabilidad, los cereales tuvieron un mínimo de área sembrada en la campaña 2012/2013, para después comenzar a recuperarse y ubicarse en valores antes mencionados (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2018).

La provincia de Córdoba, destacamos la producción de soja, maíz y trigo, debido a que son los tres cultivos de mayor relevancia en la zona de influencia de la empresa en análisis. Así, en los últimos 16 años, la soja incremento la superficie de 3,1 M de hectáreas en el año 2000 a 4.9 M de hectáreas en el año 2017, teniendo un incremento de 35% para ese periodo, lo que representa un aumento de más de 100 mil hectáreas p.a. La producción, para el mismo periodo de análisis, prácticamente se duplicó, pasando de 8 M de tn en el año 2000 a más de 15,5 M de tn para el año 2017. Esto indica que la provincia de Córdoba es responsable del 24% de la siembra de soja y de un 27% de lo que se produce en el país. Para el maíz, en el año 2000 la superficie de siembra era de 860 mil hectáreas y para el año 2017 fue de 2,6 M de hectáreas, teniendo 12% de crecimiento promedio, que representa más de 100 mil hectáreas p. a. y la producción se triplicó, pasando de 4,2 M de tn a más de 16 M tn. para el año 2017. De esta manera, la provincia participa aproximadamente en un 30% de la superficie sembrada y en un 34% de la producción a nivel nacional. Con respecto al trigo, el cultivo de invierno con mayor relevancia en la provincia de Córdoba, la superficie sembrada en el año 2000 fue de más de 860 mil hectáreas con una producción de casi 2 M de tn. Para la campaña 2017 la superficie sembrada fue de casi 1,6 M de hectáreas y producción de más de 4,8 M de tn, representado

un crecimiento del 95% de superficie y triplicando la producción. Esto indica un crecimiento promedio anual de 46 mil hectáreas, siendo la participación de la provincia de un 34% y de un 27% para la siembra y producción del país respectivamente (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2018).

Del año 2000 hasta el año 2017, en el departamento Rio Segundo la producción del cultivo de soja se mantuvo prácticamente sin cambios con una superficie de 265 mil hectáreas, teniendo un pico de producción en la campaña 2003/2004 con casi 350 mil hectáreas, impulsado por el aumento de precios y alta rentabilidad (Anexo I – Tabla 1).

En el departamento de San Justo, se incrementó en promedio unas 26 mil hectáreas p. a. desde 2000 hasta el 2017 (un aumento del 10% p.a), con un total de la última campaña de 638 mil hectáreas. Esto significa una participación a nivel provincial del total de superficie sembrada de soja del 5,5% para el departamento Rio Segundo y un 13,5% del departamento San Justo (Anexo I – Tabla 2)

En el cultivo de maíz, la evolución de la superficie de siembra para el departamento Rio Segundo para el periodo comprendido entre los años 2000 al 2017 creció más de 6 veces, pasando de 20.500 hectáreas a 120.000 hectáreas. Esto muestra un incremento de superficie de 30% p. a. representando más de 6000 hectáreas de superficie sembrada (Anexo I – Tabla 3). Para el departamento San Justo, en cambio, el crecimiento de este cereal fue algo menor, pasando de 43 mil hectáreas a algo más de 170 mil, con casi 8 mil hectáreas p. a. dando un crecimiento anual del 18%. La participación de ambos departamentos a nivel provincial significa un 4,6% y 6,5% para Rio Segundo y San Justo respectivamente (Anexo I – Tabla 4)

En cuanto a cultivos de invierno, el trigo representa el de mayor superficie sembrada y por consiguiente el de mayor demanda de fertilizantes. Así, para el departamento Río segundo, la evolución de la superficie sembrada en los últimos 16 años fue de un 39 %, pasando de sembrarse 79 mil hectáreas, a más de 128 mil hectáreas. Creciendo en promedio un 3,5% p.a. (Anexo I – Tabla 5). Para el departamento San Justo, el crecimiento fue aún mayor, pasando de 90 mil hectáreas a casi 250 mil en 16 años, teniendo un crecimiento promedio de casi 10 mil hectáreas p. a. siendo un 12,5 % p. a. (Anexo I Tabla 6)

La participación de los departamentos en la provincia, corresponde para Rio Segundo un 8,2 % y para San justo un 15,6%. El total de hectáreas que representan los

tres cultivos más importantes dentro de la zona de influencia de la empresa es 513.000 hectáreas para el departamento Río Segundo, y más de 1 M ha para el departamento San Justo.

En cuanto al uso de fertilizantes en los departamentos Rio Segundo y San Justo de la provincia de Córdoba, el incremento del consumo ha sido considerable debido a la inversión por parte de las empresas, principalmente en términos de logística, almacenamiento y aplicación de fertilizantes tanto sólidos como líquidos. Según datos analizados de las últimas tres campañas por Chiaraviglio Hnos, hubo un incremento de ventas de fertilizantes tales como, yeso agrícola, dolomita, CAN, UAN, Solmix® y fuentes de fosforo de más de 250%, siendo para la campaña 2015/2016 un total de 300 toneladas, para la campaña 2016/2017 un total de 500 toneladas y para la campaña 2017/2018 más de 800 toneladas, llevando el consumo de fertilizante por hectárea potencial de la empresa de 20 kg/ha a más de 50 kg/ha en solo tres años. Esto permite a la empresa confirmar el cambio de paradigma en los sistemas de producción agropecuarios. Los principales cultivos que forman parte de este incremento en el uso de fertilizantes son pasturas como la alfalfa, (que los últimos años tomó un rol importante para la producción de reservas de alta calidad con destinos tantos nacionales como internacionales), maíz, trigo y soja.

La venta de fertilizantes es uno de los principales puntos a desarrollar. Sobre las 15 mil hectáreas potenciales, llega a 4000 hectáreas con ventas de agroquímicos y fertilizantes, esto significa un 30% del total del mercado y un 0,2% del total de los departamentos. La venta de fertilizantes fue aumentando a un ritmo muy marcado en los últimos dos años, debido a inversiones de infraestructura, que tienen que ver principalmente con la capacidad de almacenamiento, distribución y aplicación de fertilizantes líquidos y sólidos. El objetivo principal de la empresa es llegar a la media nacional de aplicación fertilizantes por hectárea que es de 115 kg, esto lleva a un crecimiento de más del doble de ventas, ya que en el año 2017 la misma fue de 50 kg de fertilizante por hectárea potencial.

5.3. Proyección de demanda de fertilizantes en el área de influencia de la empresa

Las proyecciones de uso futuro de fertilizantes se pueden basar en las necesidades de reposición de nutrientes extraídos por los cultivos más las necesidades de construcción de niveles de nutrientes en los suelos, y/o a partir de proyecciones de área futura de siembra y estimaciones de uso de fertilizante por hectárea según cultivo (dosis y porcentaje de área fertilizada), entre otros métodos de pronósticos de demanda de fertilizantes (Melgar & Torres Duggan, 2005).

De acuerdo a datos publicados por la Fundación Producir Conservando, la proyección de superficie sembrada y producción en los próximos 10 años es en promedio un 23% más de superficie, donde encabeza el aumento de siembra los cultivos oleaginosos como soja y girasol, con 18 y 25% respectivamente (Oliverio & López 2017). Para el caso del maíz, se considera que los valores proyectados por la fundación, se podrían aplicar al área de estudio, es decir se podría presentar un aumento de la superficie en la misma proyección (23%) en los próximos 10 años, manteniendo de esta manera, la rotación de tierras y cubriendo el aumento de la demanda por parte de los mercados de etanol y saldo exportable.

Para cubrir los requerimientos nutricionales de los cultivos, podemos tomar como referencia la reposición de nutrientes, haciendo un manejo eficiente de recursos. Se entiende por manejo eficiente de nutrientes a la aplicación que contribuye a la seguridad alimentaria y reduce las pérdidas de nutrientes fuera del agro sistema. Si bien gran parte del aumento en la producción de alimentos en el último medio siglo puede atribuirse al uso de fertilizantes (Stewart et al. 2005), cuando los mismos se utilizan incorrectamente, los efectos pueden impactar negativamente sobre el ambiente (Sutton et al. 2013). Así, Norton et al. (2015), recomendaron utilizar la relación entre la suma de salidas de nutrientes y la suma de entradas de nutrientes, la cual es definida como el balance parcial del nutriente evaluado (BPN) (García y González San Juan, 2013). El BPN también se puede definir como la relación Remoción/Aplicación, en la cual los componentes de remoción y aplicación se definen según la escala temporal y espacial que se está evaluando.

Cuando el BPN es cercano a 1, la aplicación de fertilizantes es la requerida para la reposición del suelo, conservando el ambiente. Valores superiores a 1 indican un balance negativo, la extracción supera a la aplicación, y valores del BPN menores a 1, nos encontramos en una situación de aplicar más nutrientes que la demanda, con el

subsiguiente impacto ambiental. Esto es particularmente relevante para nitrógeno, que por su dinámica en el sistema suelo-cultivo, un exceso de fertilización (i.e. remoción menor a la aplicación), puede determinar procesos de contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas. Por el contario, en las condiciones de la Región Pampeana de Argentina, en donde las deficiencias de N son generalizadas y las dosis de aplicación muy bajas, no son frecuentes ni prevalentes los procesos de contaminación de cuerpos de agua asociados a la práctica de fertilización.

Siguiendo con el análisis de la Fundación Producir Conservando, teniendo en cuenta la superficie actual y como ha venido aumentando la superficie de los cultivos en los departamentos de Río Segundo y San Justo, se plantea un aumento de la superficie de siembra para soja, maíz y trigo de un 23% promedio para los próximos 10 años y por consiguiente el aumento en el consumo de fertilizantes para los departamentos en análisis y la zona de influencia de la empresa. De esta manera, con la evaluación de rendimientos promedios de las ultimas 16 campañas, requerimientos nutricionales de los cultivos y un porcentaje de reposición de nutrientes del 60% y asumiendo que para el cultivo de soja el aporte de nitrógeno por parte de la fijación biológica sería un 60%, se estima que el mercado potencial de fertilizantes para la comercialización de la zona donde se desarrolla la empresa es de 424 mil tn de nutrientes (N+P+K+S). (Tabla 1 y 2). Esto evidencia el gran potencial zonal en el área de influencia de la empresa Chiaraviglio Hnos.

Tabla 1. Superficie sembrada y consumo de fertilizantes para 26/27, departamento Rio Segundo.

Departamento Rio Segundo								
Cultivo	**Superficie 16/17**	**Superficie 26/27**	**Producción**	**Extracción**				
				N	**P**	**K**	**S**	**TOTAL**
	Miles HA	**Miles HA**	**Miles Tn**	**Miles de TN**				
Maiz	120	148	1258	28	13	24	15	80
Trigo	128,5	158	474	15	6	9	7	37
Soja	265	326	1141	37	21	37	24	119
***Asumiendo que el 60% lo aporta la fijación biológica**							**Total**	**236**
							Reposición	**141,6**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Superficie sembrada y consumo de fertilizantes para 26/27, departamento San Justo.

Departamento San Justo								
Cultivo	Superficie 16/17	Superficie 26/27	Producción	Extracción				
				N	P	K	S	TOTAL
	Miles HA	Miles HA	Miles Tn	Miles de TN				
Maiz	170	209	1736	38	17	33	21	109
Trigo	247	304	1003	30	19	12	15	76
Soja	638	785	2747	88	52	90	58	288
*Asumiendo que el 60% lo aporta la fijación biológica							Total	473
							Reposición	283,8

Fuente: elaboración propia.

5.4. Participación de la tecnología en la evolución de la producción argentina y zona de participación de Chiaraviglio Hnos S.R.L.

La AP se la puede considerar como la herramienta que permite administrar los insumos en el tiempo y en el espacio, optimizar la logística de las operaciones a campo, supervisar el trabajo de los operarios, lograr buenas prácticas, manejar los riesgos de la producción, segregar productos diferenciados, proveer trazabilidad a los productos para consumo humano y documentar los insumos utilizados para cumplir con normas de protección ambiental (INTA Manfredi, 2012). De esta manera, se puede hacer AP de diferentes maneras. Algunos con la incorporación y búsqueda activa de la inclusión de estas herramientas, otros de manera más pasiva, pero la AP se está convirtiendo en algunos casos en práctica común. Algunos ejemplos que se pueden mencionar son la adopción de banderilleros satelitales desde el año 2011 en pulverizadoras o monitores de rendimiento en las cosechadoras.

Cabe destacarse que la venta de maquinaria agrícola ha disminuido en términos de unidades p.a. Las cosechadoras hacia finales del 2015 se vendieron 634 unidades, con una inversión mayor al 15% respecto al 2014 que se comercializaron 636 unidades de menor valor unitario. Debido a un contexto político económico, éste mercado se vio perjudicado, al no poder ingresar al país mayor cantidad de unidades. A pesar de ello, los monitores de rendimiento se mantienen en constante adopción y crecimiento. Si bien el incremento de 2014 y 2015 no fue tan marcado, las ventas de cosechadoras también cayeron en estos años respecto de 2013 en un 35% para ambos años. Es importante destacar que esta tecnología ya no es un opcional en la cosechadora, sino que el sistema ya viene instalado

de serie en la maquinaria y solamente se habilita a través de una activación realizada por la empresa (Scaramuzza et al. 2015).

El mercado de las sembradoras fue el de mayor caída de inversión en 2014-2015. El mercado interno fue de 1.358 sembradoras vendidas en el 2015, casi un 30% menos que en 2014, año en el que también se habían registrado bajas ventas. Las sembradoras promedio del 2015 fueron de mayor ancho de labor, más equipamiento tecnológico, teniendo un valor dolarizado promedio final superior al 20% respecto al vendido en 2014. Por lo tanto, la compensación dolarizada en sembradoras del año 2015 fue de menor impacto económico, entre un 10 a un 12% inferior al 2014, a pesar de la caída en ventas.

Lo mismo sucedió con los monitores de siembra, esta tecnología sufrió una caída de 43% y del 50% en 2014 y 2015 respectivamente en relación al 2013. Así mismo, la adopción de sistemas de dosis variable en siembra no presento una caída tan marcada, manteniendo los niveles similares al crecimiento de 2013. De esta manera, el parque disponible de sembradoras equipadas para realizar dosis variable creció 22% respecto a los 2.679 equipos reportados hasta 2013.

A pesar que las sembradoras vendidas en 2015 fueron 5% menor que lo incorporado en monitores de siembra, esta respuesta muestra la tendencia que tiene el usuario en equipar las sembradoras con desarrollos de última tecnología. En siembra, el crecimiento en adopción de nuevas tecnologías pasa por la actualización e incorporación de equipamiento con mayor desarrollo y prestaciones. Además de tener la posibilidad de realizar dosificación variable de varios insumos, confeccionar un registro del trabajo, los nuevos desarrollos permiten enviar la información generada a diferentes plataformas web de gestión y muchas de ellas también recibir información u órdenes desde esta misma plataforma o aplicación para actuar en tiempo real. Las nuevas tecnologías están orientadas a que sean plataformas móviles de múltiples funciones, es decir que un monitor puede utilizarse para siembra, pulverización, guía automática o monitor de rendimiento. Por ende, la incorporación de motores eléctricos, cortes por tramos de sembradora o por cuerpo de siembra hace que se incorpore la guía automática con altas correcciones diferenciales (Scaramuzza et al. 2015).

Los softwares SIG, han evolucionado notablemente en los últimos años. Los softwares en general han mejorado en el poder y características para un uso más sencillo. Se ha aprendido la manera de integrar las diferentes capas de datos de manera más eficiente. Las bases de datos de recursos, tales como estudios digitales de suelos y la información del clima, han sido desarrollados para ayudar a interpretar la variabilidad de

otras capas de datos. La mayoría de los agricultores de punta, sus asesores, los investigadores, han aprendido a utilizar estas herramientas para la toma de decisiones (INTA Manfredi, 2012)

En lo que respecta al mercado de pulverizadoras, al igual que los monitores de siembra, los banderilleros o guías satelitales son el rubro de mayor adopción en el grupo de herramientas de agricultura de precisión. A pesar que el 2015 no fue un buen año en la venta de pulverizadoras, las 863 pulverizadoras autopropulsadas comercializadas, son de mayor capacidad operativa, desarrollo y avances tecnológicos. No obstante, el mercado de pulverizadoras de arrastre bajó significativamente a 210 máquinas.

Si bien la venta de pulverizadoras autopropulsadas cayó más de 20%, la incorporación de nuevos banderilleros satelitales se mantiene similar a lo ocurrido en el período 2013-14. Esto obedece a un recambio y actualización de equipos, que permiten la incorporación de otras prestaciones tecnológicas como lo son el corte por sección y pico a pico, la dosis variable, el sistema de guía automática y los sensores selectivos de malezas, equipando a más de 60 máquinas en el mercado en el último año.

Con la creciente adopción de tecnologías como los cortes por sección y pilotos automáticos que demandan puntos de ubicación más precisa y confiables, se desarrollaron nuevos sistemas de corrección de señal de GPS. Al conocido sistema RTK se suman los sistemas de corrección satelital de alta precisión centimétrica (Scaramuzza et al. 2015).

De acuerdo a la prospectiva de la red de agricultura de precisión del INTA Manfredí, ubica la mecanización agrícola para los próximos 10 años, en un crecimiento en la capacidad operativa y de precisión en todas las máquinas. Estas y sus operaciones estarán conectadas satelitalmente y por señales, con el ordenador de la oficina del técnico; la inteligencia electrónica regulará en tiempo real la máquina y tendrá, mayores y mejores conocimientos agronómicos que las del operario de máquina (INTA Manfredi, 2012)

Cabe destacarse que en los últimos años y en especial a partir de la campaña 2014/2015 se evidencia a nivel nacional una recuperación en la adopción de tecnologías de procesos e insumos (Figura 5 y 6).

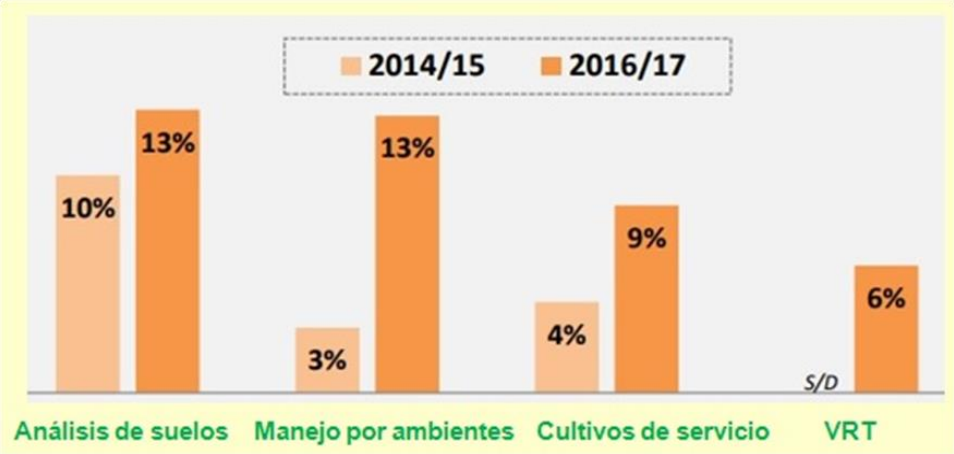


Figura 5: recuperación de la adopción de tecnologías desde la campaña 2014/2015

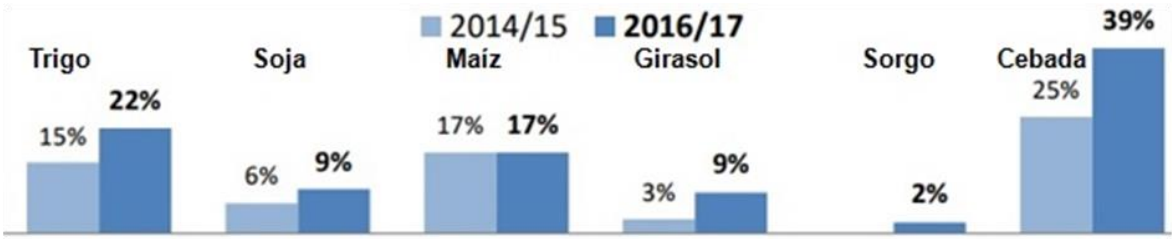


Figura 6. Adopción del uso del muestreo de suelos en las campañas 2014/15 y 2016/17 según cultivo. Fuente: RETAA http://www.bolsadecereales.org/retaa.

La mejora en la adopción de tecnologías de procesos (e.g. muestreo de suelos, siembra de cultivos de servicios) e insumos (e.g. VRT) se deben a los cambios en el contexto político y económico. Así, los datos que presenta el ReTAA para la campaña 2014/2015 corresponden al fin del ciclo del gobierno anterior (donde se evidenció una marcada caída en el área sembrada de trigo), mientras que los datos del 2016/17 corresponden al gobierno actual (en donde parecería evidenciarse una recuperación del sector agropecuario). Debido a que los datos corresponden a escenarios institucionales, económicos y políticos contrastantes, no se podría utilizar esta información para proyectar tendencias, ya que para ello se debería disponer de una serie de años dentro de un contexto socioeconómico relativamente estable. No obstante, la mejora en la adopción tecnológica reflejaría la capacidad de los productores agropecuarios argentinos de responder a señales favorables del ámbito económico. Un ejemplo de esto es la quita de los derechos de exportación a los cultivos de trigo, maíz, girasol, y la quita parcial en soja y la regularización de los mercados de trigo (que estuvieron intervenidos y distorsionados durante varios años)

que estimularon la recuperación del área sembrada con cereales (en el período 2015-2018) y determinó una mayor adopción tecnológica. Cabe aclarar que las retenciones volvieron a establecerse en el 2018 aunque en una menor magnitud.

De acuerdo con el relevamiento de tecnologías agrícolas aplicadas (ReTAA), cuyo objetivo es caracterizar la situación tecnológica-productiva de los cultivos extensivos de grano más relevantes en la Argentina, identifica como zona III a la comprendida en el presente estudio de caso (Figura 7).

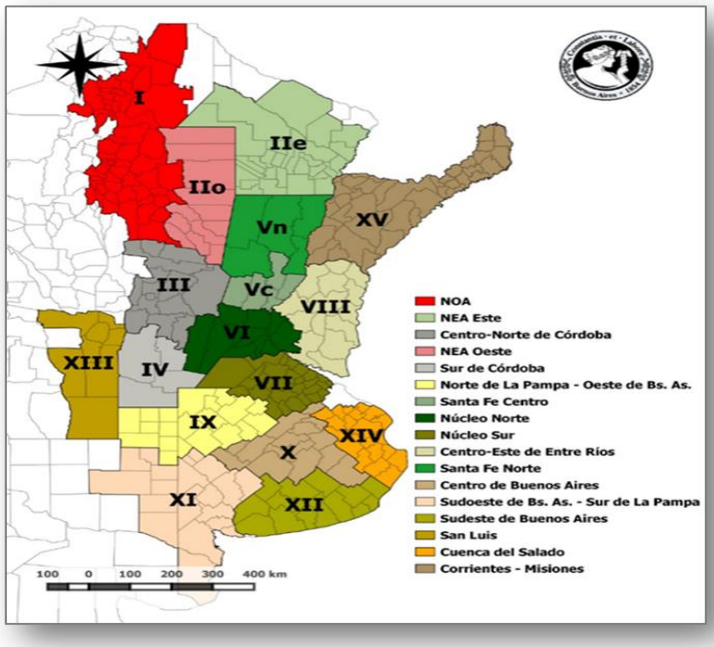


Figura 7: Zonificación utilizada por el ReTAA, donde se muestra la zona III que es la que coincide con el área de interés para el presente estudio.

Para la determinación de las distintas zonas, se usa como base criterios agroecológicos homogéneos como son el tipo de suelo y el régimen de precipitaciones, entre otros. Así, se caracteriza la situación tecnológica-productiva y organizacional de los productores clasificados en tres niveles tecnológicos: nivel tecnológico bajo (NTB); nivel tecnológico Medio (NTM) y nivel tecnológico alto (NTA), en base a valores de rendimientos, asociados con sus respectivos paquetes tecnológicos (insumos y procesos), por región agroecológica homogénea. Estos criterios amplios incluyen tanto el nivel de utilización de insumos como a las prácticas de manejo empleadas en cada cultivo para cada zona del país. Cada uno de estos siempre es referido al universo que conforman el total de productores de cada zona, distinguido para cada cultivo en particular.

De acuerdo a este informe, la zona III de la provincia de Córdoba, para distintos cultivos, tiene una adopción tecnológica en porcentaje que se detallan en la Tabla 3, llevándose el mayor porcentaje el NTM (nivel tecnológico medio) con un 67%.

Tabla 3. Adopción de nivel tecnológico en región III del Norte de Córdoba, según zonificación del ReTAA.

		Nivel tecnológico		
***RUBROS*/Variables**	**Unidad**	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Adopción de tecnología	%	19	67	14

.

Considerando las 15.000 hectáreas potenciales como área de servicio de la empresa, un 45% de los productores aplicarían distintas herramientas tecnológicas, representando un área de 7000 ha. Esto abarca trabajos de muestreo de suelos georreferenciado por ambientes, monitoreo de cultivos con imágenes satelitales de alta resolución, análisis de mapas de rendimientos, etc. De las más de 7000 hectáreas en análisis, menos de 1000 hectáreas son las que se trabajan con todo el proceso de AP, representando el 15% de la superficie total, coincidiendo con el ReTAA. El gran desafío es hacer que las tecnologías disponibles en cada implemento no queden obsoletas, debido a falta de información, falta de capacitación de los operarios, y es por esto que la red agricultura de precisión del INTA Manfredi, menciona que es necesario ampliar el trabajo de extensión para la correcta adopción de tecnologías.

5.5. Reflexiones sobre tecnologías emergentes en Agricultura de Precisión.

Además de las herramientas tradicionales de AP, constantemente aparecen nuevas tecnologías consideradas como herramientas emergentes. Desde hace 2 años aparecieron en el mercado algunas herramientas que, si bien hoy no representan un número significativo, han hecho su aparición con mucha fuerza y avizorando un salto tecnológico para la toma de decisiones en la agricultura.

Una de las tecnologías de reciente aparición, es la Plataforma Drone, que por un momento captó la atención de todos los involucrados en la agricultura, como así también de desarrollistas de tecnología electrónica. Esa concentración se puede graficar como una línea de tendencia negativa, en la que, al pasar el tiempo, tanto por el costo de los equipos como por la falta de conocimiento en la aplicación agronómica de la información generada, ha hecho que la ansiedad se calme y queden solo aquellos usuarios que se preocupan por

que esta herramienta de gran potencial arroje un producto que impacte en forma rápida y consistente.

En cuanto a las imágenes satelitales, en los últimos dos años hubo un salto importante debido a la aparición de nuevos satélites de alta definición, con alta frecuencias de revisita alcanzando hasta 2 días (Pedersen & Lind, 2017). Esta tecnología tiene sus ventajas y desventajas respecto a la plataforma Dron con sensores y cámaras, pero en esencia lo que se busca es lo mismo: arrojar información con precisión cartográfica y nivel de detalle de una imagen sobre la condición de nuestros cultivos en grandes superficies para el uso agronómico.

Los sensores manuales de estado nutricional de cultivo también hicieron su aparición, recientemente ofreciendo la posibilidad de obtener a un bajo costo y en forma rápida la condición nutricional de nuestros cultivos, apuntando principalmente a la estimación de necesidad de re fertilización nitrogenada en gramíneas, por ejemplo, en base a algoritmos desarrollados por el INTA.

La telemetría permite el control, gestión, logística y toma de decisión a distancia. Consiste en la recepción y emisión de diferentes tipos de información resumida y que pueden provenir de diferentes equipamientos preparados para ello. La información puede ser tomada como tal o ser combinada con la de otros equipamientos para la toma de decisiones más precisas. La telemetría puede ser analizada desde dos puntos de vista. Desde el punto de vista del productor que le posibilita el control de su establecimiento, le permite estar al tanto de información de productividad de la maquinaria y de sus cultivos, también de las condiciones atmosféricas y climáticas, facilitando la gestión del establecimiento a distancia. Desde el punto de vista de las empresas proveedoras de equipamientos, esta herramienta permite conocer en tiempo real las condiciones en la cuales están trabajando las máquinas y evaluar alguna actualización o mantenimiento, incluso antes de que se dé cuenta el propietario de la misma. También permite hacer el seguimiento de los repuestos, service y atención desde el concesionario hasta el establecimiento.

Los sensores de malezas han demostrado ser una herramienta revolucionaria en la aplicación de fitosanitarios, permitiendo ahorros en la aplicación en el momento de barbechos que pueden llegar a un 85% con un gran impacto en la rentabilidad, con beneficios ambientales derivados de la reducción en el uso de herbicidas. Otras de las causas de por qué esta tecnología se adoptó rápidamente, es debido a que no necesita un pre proceso de la información, si no que el censado y la aplicación se realizan en tiempo

real. Esta herramienta ha demostrado que, si su impacto es rápidamente perceptible por el productor, el mismo lo adquiere. Actualmente su uso se limita a ciertas situaciones definidas por grandes superficies de trabajo, grandes establecimientos y a contratistas de trabajo exclusivos, pero pronto será una tecnología que será común en todos los ámbitos productivos.

Al igual que el sensor selectivo de malezas, los sensores para la aplicación de nitrógeno en tiempo real tienen la ventaja de que el censado, el cálculo de la dosis y la aplicación, se hacen en el mismo momento sin necesidad de procesamiento de datos y esto arroja un mapa de estado de los cultivos y de la dosis aplicada. Pero a diferencia del sensor de malezas el grado de adopción no fue significativo, esto demuestra la importancia que se le presta a la necesidad de incorporar nitrógeno (fertilización) y al bajo porcentaje de superficie sembrada con gramíneas.

5.6. Encuesta a productores

Cuando se consultó a los productores sobre que entendía sobre AP, el 60% estuvo de acuerdo en la utilización de maquinaria para la aplicación variable de semillas y fertilizantes, seguido por el uso eficiente de recursos y, en tercer lugar, el análisis de información (Figura 8).

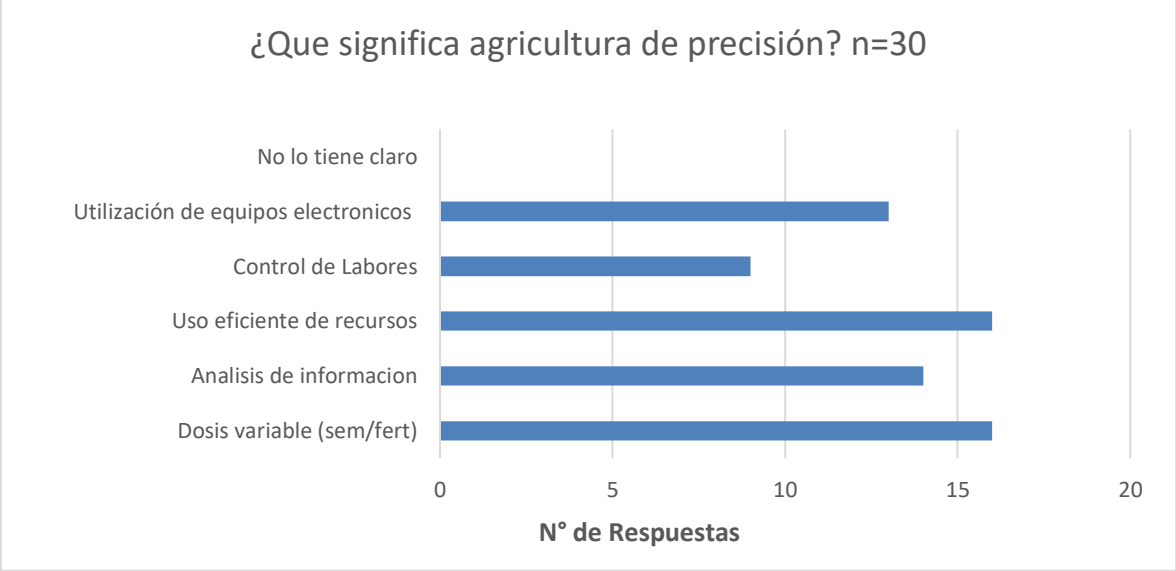


Figura 8. Respuesta de los encuestados a la pregunta de cuál es el significado del término AP**.**

Los resultados antes mencionados ponen en evidencia la necesidad de profundizar aspectos relacionados con la educación y comunicación de la información, acerca del significado y entendimiento de los conceptos y aplicaciones de la AP.

Cuando se consultó sobre las causas de la baja o falta de adopción de tecnologías de AP la respuesta más elegida fue la escasa información de uso y el no saber cómo utilizarla (Figura 9).

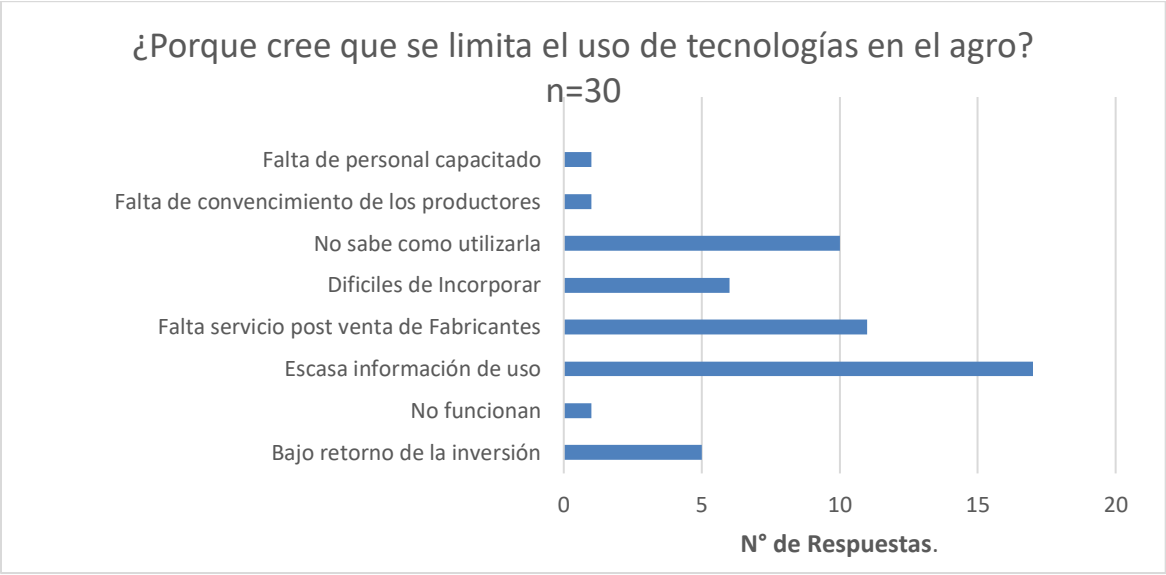


Figura 9. Respuesta de los encuestados a la pregunta ¿Por qué se limita el uso de tecnologías en el agro?

Si bien existen empresas que están invirtiendo mucho en investigación y aplicación de tecnologías de procesos, es considerable la falta de trabajos de extensión a nivel productor, de manera de poder facilitar la adopción e implementación de este tipo de tecnologías. Desde el INTA Manfredi, Córdoba, uno de los principales objetivos de la Red de Agricultura de Precisión, se centra en este problema, planificando y renovando dos proyectos a) "Agricultura de Precisión y Máquinas Precisas" b) "Desarrollo y aplicación de máquinas y agro componentes precisos" y desde INTA Paraná con el proyecto "Desarrollo y aplicación de metodologías de agricultura de precisión para el manejo de cultivos". (INTA Manfredi, 2012).

Por otro lado, el 100% de los entrevistados está de acuerdo en que las tecnologías de AP son indispensables para el productor agropecuario y que las incorporarían en el corto plazo, siendo la de mayor importancia el análisis de la información, junto a la incorporación de monitores de siembra y cosecha. Esto indica que la principal adopción tecnológica de los últimos años fue la de monitores de siembra y cosecha seguido de banderilleros satelitales (INTA Manfredi, 2012). Todos los encuestados coincidieron en la facilidad de adopción de estas tecnologías. Asimismo, se estima que más del 50% de los productores

aplican alguna herramienta de AP para la aplicación de fertilizantes y que menos del 30% utilizan monitores para control de labores (Figura 10 y 11).

Figura 10. Respuesta de los encuestados a la pregunta ¿qué tecnología utiliza actualmente?

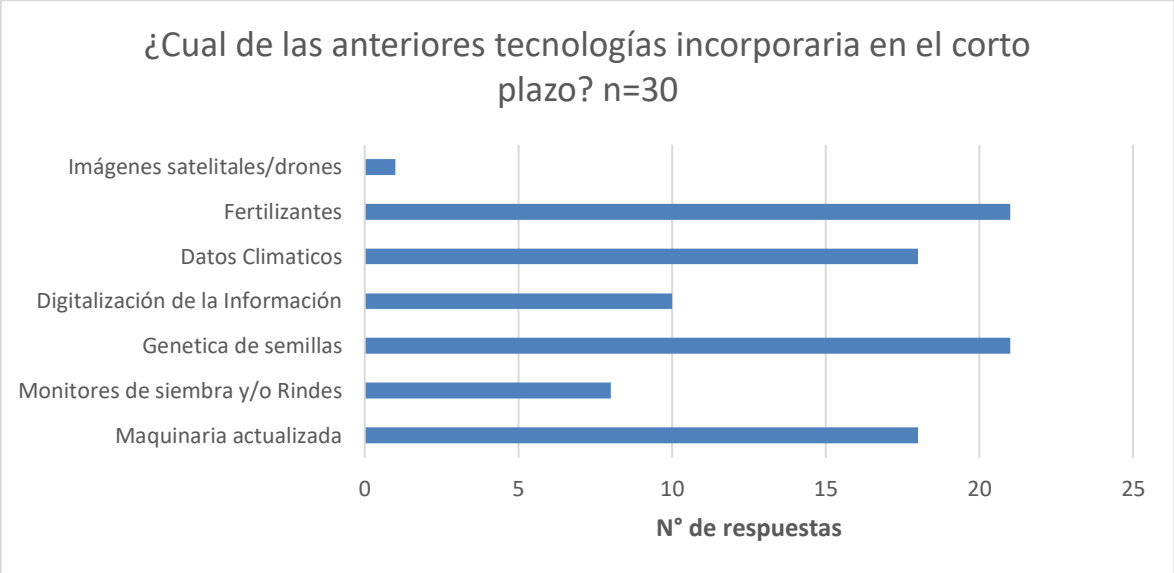


Figura 11: Respuesta de los encuestados a la pregunta de ¿qué tecnologías incorporaría en el corto plazo?

En cuanto al uso de fertilizantes, el 80 % de los encuestados utilizó o utiliza fertilizantes y solo el 20% continua sin el aporte de nutrientes minerales (Figura 12).

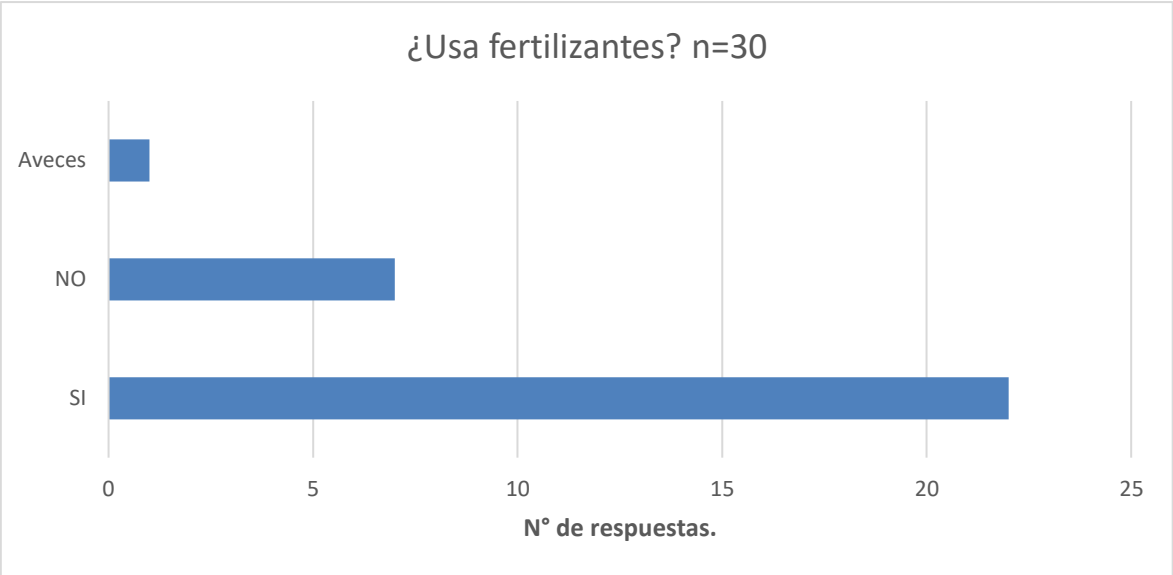


Figura 12. Respuesta de los encuestados a la pregunta de ¿usa fertilizantes?

Los cultivos que eligen mayormente los productores para la fertilización, son el maíz y el trigo con aportes de nitrógeno principalmente. Como fuente de nitrógeno, los productores utilizan en mayor medida urea (30%), coinciden en que es lo más barato expresado en unidades de nitrógeno por kilogramo de fertilizante, seguido por nitrógeno de liberación lenta (20%) como por ejemplo ureas tratadas con nBPT. El resto de las fuentes corresponde a UAN, fosfatos de amonio, etc. (Figura 13). La menor proporción relativa de uso de fuentes fosfatadas en relación a las nitrogenadas se asocia con la elevada dotación de fósforo extractable de los suelos en el área de servicio de la empresa. Por lo tanto, la fertilización fosfatada de soja y alfalfa no es habitual debido a la falta de respuesta económica.

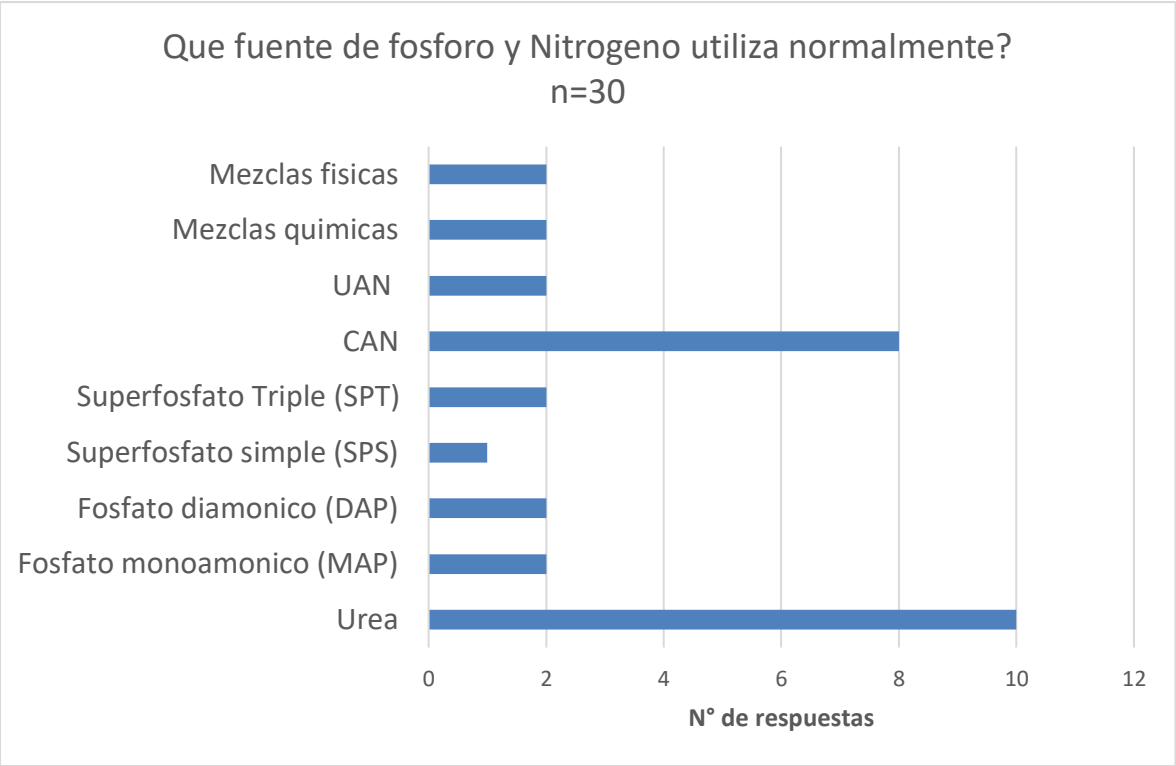


Figura 13: Respuesta de los encuestados a la pregunta ¿Qué fuente de fosforo y nitrógeno utiliza normalmente?

Otros resultados que surgieron de las encuestas son sobre la situación actual de utilización del muestreo y análisis de suelos para el diagnóstico de las deficiencias nutricionales. Así, solamente el 50% de los productores utilizan análisis de suelos para decidir la dosis de nutrientes a aplicar (Figura 14).

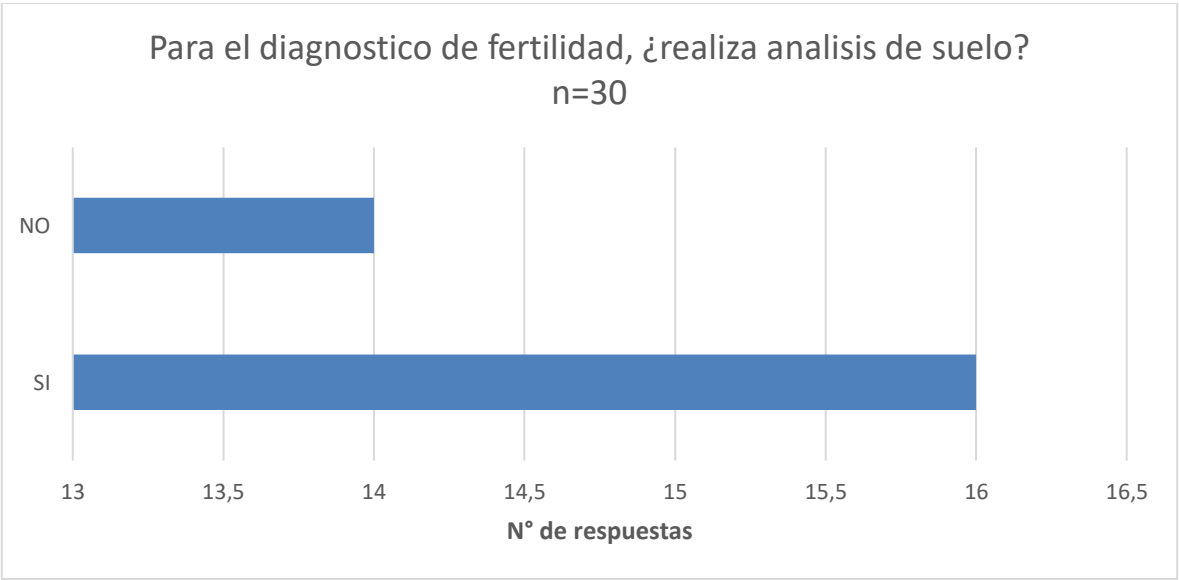


Figura 14: Respuesta de los productores a la pregunta, ¿utiliza análisis de suelo para el diagnóstico de fertilidad?

La proporción de productores que utilizan análisis de suelos relevados mediante la encuesta es considerablemente mayor a los promedios nacionales reportados por el ReTAA para la campaña 2016/17 (Tabla 4).

Zonas	SOJA	MAIZ	GIRASOL	SORGO	TRIGO	CEBADA
I	11	16		8	15	
IIe	4	2	3	-	-	
IIo	6	11	-	-	14	
III	7	10		-	5	-
IV	9	14	3	3	18	2
Vc	7	9	-	-	8	
Vn	2	16	-	-	13	
VI	8	15		-	17	47
VII	7	15		-	28	35
VIII	15	14		13	14	3
IX	13	36	11	-	35	41
X	11	17	7	-	35	44
XI	8	20	10	-	33	38
XII	18	29	20	-	39	39
XIII	14	23		-	3	
XIV	4	24	-	-	28	-
XV	13	2		5	1	
PAIS	**9**	**17**	**9**	**2**	**22**	**39**

Tabla 4. Proporción de productores agropecuarios que realizan muestreos de suelo, según cultivo a nivel nacional. Fuente: ReTAA.

La intensidad de uso de análisis de suelos que surge de la encuesta se encuentra en valores similares a los reportados por el ReTAA para el segmento de productores de alta tecnología de trigo (40%) y de cebada (51%) para la campaña 2016/2017. Esto podría reflejar posiblemente que la muestra de productores relevados a través de la encuesta corresponda a un segmento de mayor tendencia a la adopción tecnológica o directamente a productores más avanzados en términos de adopción de tecnologías.

5.7. Analisis FODA

Se realizo un analisis exaustivo sobre la situacion actual de la empresa en estudio, para entender donde está posicionada en relación a los objetivos planteados en el trabajo. Como punto principal, se deben conocer las limitaciones de la empresa (i.e. debilidades) como referencia para analizar las estrategias que se pueden plantear y disminuir o eliminar

haciendo foco principalemnte en las oportunidades del mercado, fortaleciendo las virtudes y contrarestando las amenzas.

FORTALEZAS:

- Personal gerencial capacitándose mediante la realización de posgrados vinculados con la fertilización de cultivos en las mas destacadas Universidades del país (e.g. Especialización en Fertilidad del Suelo y Fertilización, FAUBA)
- Experiencia de mas de 8 años en la comercialización de productos agropecuarios con estudios de marketing y venta.
- Experiencia en el uso de herramientas de AP, con mas de 5 años de experiencia.
- Equipo alineado, objetivos claros y estrategias de manejo bien definidas.
- Rendicion de cuentas y actitud de mejora continua.
- Experiencia en diagnostico de fertilidad de suelos con mas de 10 mil hectareas en estudio.
- Buena infraestructura. Acceso sobre Ruta 13. Buena capacidad de almacenamiento para fertilizantes solidos.
- Maquinaria equipada con la última tecnologia.
- Trato personalizado con cada cliente.

DEBILIDADES

- Falta de convenios con empresas proveedoras de fertilizantes, de modo de mejorar precio a consumidor y condiciones de financiación.
- Poca capacitación del equipo de trabajo en temas de AP
- Poca frecuencia de celebración de reuniones periódicas con el equipo de trabajo
- Escasa difusión y publicidad de los productos y servicios ofrecidos por la empresa
- Falta de capacidad de almacenamiento de fertilizantes liquidos.
- Escasa logistica para la distribución de fertilizantes sólidos y líquidos

OPORTUNIDADES

- Creciente adopcion de nuevas tecnologías, en particular de AP
- Demanda de fertilizantes, tanto líquidos como sólidos.
- Necesidad de mejorar la rentabilidad por parte de los productores.

- Precios internacionales de los cereales en niveles atractivos
- Políticas agropecuarias alineadas con el sector
- Clientes actuales fidelizados y que pueden servir de testimonio para la captura de nuevos clientes

AMENAZAS

- Aparición de nuevas empresas en la venta de fertilizantes (alta competencia)
- Empresas de gran capital que brindan servicios gratuitos, como ser alguna herramienta de AP y AgTech.
- Variabilidad/cambio climático (también puede considerarse como oportunidad).
- Empresas de la competencia ofreciendo productos y/o servicios similares a los de la empresa

5.8. Estrategias de posicionamiento de productos y servicios

En base a la información relevada por distintas partes de la empresa, se definieron algunas estrategias técnicas y comerciales tendientes a mejorar la situación actual de la empresa y de esta manera promover la adopción de tecnologías como los fertilizantes en el marco de una agricultura sustentable. Se proponen 4 estrategias:

1) **De reorientación**: para poder aprovechar las oportunidades y corregir las debilidades

2) **De supervivencia**: para afrontar las amenazas y minimizar debilidades

3) **Defensivas:** para mantener las fortalezas

4) **Ataque/posicionamiento:** explotar las fortalezas aprovechando las oportunidades del mercado

En lo que respecta a la comercialización de fertilizantes, se propone la celebración de reuniones con los diferentes proveedores de modo de poder trabajar con ellos de manera conjunta y plantear estrategias comerciales que permitan mejorar la competitividad en precios y financiación. Así mismo se podrían seleccionar proveedores que dispongan de almacenamiento de fertilizantes y fitosanitarios que permitan aportar capacidad de almacenamiento y disponibilidad de mercadería, mejorando el abastecimiento de los clientes.

Por otro lado, se considera relevante intensificar las acciones de capacitación y difusión sobre el uso de tecnologías de procesos como los análisis de suelos para el diagnóstico de deficiencias nutricionales, como base para la posterior adopción de tecnologías de AP. Así, se maximizaría el retorno a la inversión en estas tecnologías ya que las mismas se utilizarían como soluciones tecnológicas para el mejoramiento del manejo de los recursos, propendiendo a mejorar la rentabilidad de los agrosistemas.

Se propone también una mayor participación del personal en jornadas y/o eventos de capacitación, para mejorar habilidades y competencias necesarias. También sería importante promover reuniones frecuentes (e.g. cada 30 días) con el objetivo de intercambiar ideas y sugerencias con el equipo de trabajo de la empresa.

Las principales estrategias de supervivencia que se proponen son promover alianzas estratégicas que permitan cubrir aspectos que hoy la empresa no está abordando ya sea por falta de *know how* o bien por no formar parte de la propuesta de valor de la empresa en la actualidad. Esto permitiría el desarrollo de nuevos productos y/o servicios, como así también ampliar los productos y servicios ofrecidos actualmente en nuevos mercados.

También surge como significativa la necesidad de ofrecer servicios personalizados a los clientes, que estimulen la compra de fertilizantes, semillas y fitosanitarios. Para ello se deberían aportar herramientas y asesoramiento que permitan hacer un mejor uso de los insumos, aportando información técnica relevante para la toma de decisiones. Asimismo, se debería continuar ofreciendo asistencia financiera, aspecto que ha permitido incrementar volumen de comercialización y que representa un atributo diferencial en relación a la competencia.

En lo que respecta a la AP, se debería propender hacia una mayor apropiación de las tecnologías e involucramiento de los equipos de trabajo, optimizando los procesos de gestión de información y conocimiento. Esto permitiría jerarquizar el capital social de la empresa. En este sentido se proponen 4 ejes temáticos:

1. Definir las MCI (metas crucialmente importantes): son aquellas pocas metas vitales que deben ser logras para cumplir con el propósito de la empresa (e.g. propuesta de valor)
2. Definir las actividades claves que permitan cumplir con cada una de las metas
3. Control de gestión (evaluar el cumplimiento de los planes y los posibles desvíos).

4. Medir. Rendir cuentas de los resultados

Considerando que uno de los principales motivos por los cuales no se adoptan nuevas tecnologías (incluyendo las de AP) es la escasa disponibilidad de información y que según los resultados de las encuestas los productores han demostrado interés en adoptar tecnologías de AP, se deberían definir acciones de extensión a campo que permitan al productor conocer los beneficios y el impacto concreto de cada solución tecnológica propuesta, por ejemplo en términos de mejora del rendimiento, reducción de dosis de fertilizantes y/o de fitosanitarios (i.e. reducción de impacto ambiental), optimización de procesos, entre otros.

6. CONCLUSIONES

La aplicación e integración de diferentes metodologías de análisis de la información, ya sean fuentes de información secundarias (e.g. publicaciones y/o estadísticas sobre los cambios y patrones tecnológicos recientes) y primarias (e.g. encuesta a productores; pronóstico de demanda de fertilizantes), como así también la realización de un diagnóstico FODA, permitió abordar adecuadamente la situación problema que estimuló la realización del trabajo y alcanzar los objetivos propuestos.

En cuanto a la información contextual obtenida mediante el análisis de la literatura académica y estadísticas disponibles sobre producción agrícola y utilización de fertilizantes, se observó una progresiva adopción de la tecnología de la fertilización y de herramientas de AP. Este proceso de cambio tecnológico se detectó en las diferentes escalas de percepción abordadas: nacional, provincial (Córdoba) y subregional/local (área de estudio).

El potencial comercial de la empresa Chiaraviglio Hnos S.R.L. para el desarrollo y posicionamiento de productos y servicios en el área de influencia se manifestó a partir de varios indicadores. Por un lado, en los últimos años se observó una progresiva adopción de herramientas de AP para la gestión de información y la aplicación variable de semillas y fertilizantes. Por otro lado, la práctica de fertilización se intensificó marcadamente en la zona de influencia de la empresa (15000 ha), pasando de una dosis media de 20 a 50 kg de fertilizante/ha en los últimos tres años, principalmente en cultivos de grano (trigo, maíz, soja).

De acuerdo con el pronóstico de demanda realizado para los departamentos de Río Segundo y San Justo (que representan el 8,2 y 15,6% de la provincia de Córdoba),

asumiendo las tasas de expansión del área sembrada y niveles de reposición de nutrientes reportados por la Fundación Producir Conservando en estudios anteriores aplicados a nivel nacional, muestran que la demanda potencial de nutrientes en estos dos departamentos alcanza los 424 mil Ton de nutrientes (N+P+K+S), de los cuales el 33% corresponde a Río Segundo y el 67% a San Justo.

En cuanto a las encuestas realizadas a una muestra (n=30) de los clientes actuales de la empresa, se pudo indagar sobre las percepciones y actitudes frente a la adopción de la tecnología de fertilización y a las herramientas de AP, aspecto central para definir estrategias de posicionamiento y/o nuevos desarrollos técnicos y/o comerciales. Así, la mayor parte de los encuestados consideraron que la falta de información y/o el no saber cómo utilizar las nuevas tecnologías son las principales barreras para adoptarlas, aunque el 100% consideró imprescindibles estas tecnologías y las adoptaría en el corto plazo. Otros hallazgos importantes derivados de le encuesta fueron que el 50% de los productores utilizan actualmente alguna de las herramientas de AP; 80% indicaron que utilizan fertilizantes principalmente en cereales; y el 50% realiza muestreo y análisis de suelos para decidir la fertilización. Los resultados de las encuestas, si bien son exploratorias, parecerían evidenciar un perfil tecnológico relativamente alto, aspecto promisorio para estimular la adopción tecnológica zonal y el share de ventas de la empresa.

El Análisis FODA permitió obtener un claro diagnóstico sobre la situación actual de la empresa en su entorno competitivo, como así también establecer prioridades en términos de oportunidades, y definir algunas acciones para el posicionamiento de productos y servicios en el mediano plazo. Las principales acciones definidas fueron la planificación y celebración de reuniones con proveedores de fertilizantes tendientes a mejorar el portfolio de productos y condiciones comerciales a ofrecer en el área de servicio; mejorar la infraestructura para el almacenamiento de fertilizantes líquidos; intensificar actividades de extensión y comunicación rural destinadas a los clientes actuales y/o potenciales con foco en la demostración de los beneficios de las diferentes soluciones tecnológicas disponibles y/o ofrecidas por la empresa, entre otras. Asimismo, surgió como principal estrategia de supervivencia comercial la de promover la realización de alianzas estratégicas

La principal estrategia tendiente a mitigar las amenazas y maximizar las fortalezas de la empresa que emergió del diagnóstico FODA, fue la de propender a la celebración de alianzas estratégicas con organizaciones que permitan ampliar el portfolio de productos y servicio en áreas y/o temas en donde la empresa no está operando en el marco de su actual propuesta de valor (i.e. desarrollo de nuevos productos/servicio en los mercados actuales),

como así también seguir expandiendo el mercado con los productos y servicios actuales (i.e. penetración del mercado).

Finalmente, teniendo en cuenta que, de acuerdo a los resultados de la encuesta, los productores que actualmente son clientes de la empresa están decididos a incorporar nuevas tecnologías de AP, y que consideran como principal barrera para hacerlo la escasa disponibilidad de información sobre cómo utilizarlas, surgió como parte del diagnóstico general de la información obtenida en el trabajo la necesidad de la empresa de ofrecer esta información. Esto se lograría a través de capacitaciones para el propio staff de la empresa para lograr la apropiación y el dominio de las soluciones tecnológicas ofrecidas, como así también a partir de acciones de extensión personalizadas para los clientes. Estas acciones se centrarían en demostrar los beneficios de cada una de las tecnologías ofrecidas en términos de las mejoras en el rendimiento, rentabilidad y/o optimización de costos, entre otros posibles impactos positivos.

7. BIBLIOGRAFÍA

Arora, P., F.Bert., G. Podestá, D. H. Krantz. 2015. Efecto de la propiedad en la naturaleza: influencia de la propiedad de la tierra en los objetivos de la agroindustria y las decisiones en las pampas argentinas. Revista experimental del comportamiento y economía. 9 p.

Bert., F, 2017. ¿Por qué no fertilizamos cómo debemos? "De la teoría a la práctica, de la ciencia al lote". Simposio de Fertilidad 2017: 105-107.

Brihet, JM. Relevamiento de tecnologías agrícolas aplicadas (Retaa) –Informe anual n° 4 - Campaña gruesa 2016/2017.

Carta de suelos de la República Argentina – hoja 3163-33 calchín (Plan mapa de suelos Córdoba 1993)

Cattani P. y H. Genesio (2013). La revalorización del forraje. 18 p

CIAFA. Información de mercado de fertilizantes. Disponible en: https://www.ciafa.org.ar/info-fertilizantes-mercad

Downey, WS; Downey WD; Kackson, MA & LA Downey. Proselling. A professional approach to selling in agriculture and other industries. Agri Marketing magazine c/o Henderson Communication LLC. USA 370 pp.

Fertilizar Asociación Civil. Estadísticas de consumo de fertilizantes. Disponible en: https://www.fertilizar.org.ar/?page_id=468

Garcia, F y M. Diaz Zorita. 2015. La fertilidad de los suelos y el uso de nutrientes en la producción agrícola extensiva de argentina. 12 p.

Garcia F. y MF. González San Juan 2015. Consumo de fertilizantes en el mundo y en la argentina. 2da parte Capitulo 3: 61-84.

INTA(2012). Red de agricultura de Precisión. Boletín actualización técnica n° 10. INTA Manfredi.

Melgar, R y M Torres Duggan. La demanda actual y potencial de fertilizantes: En: Comercio y abastecimiento moderno de fertilizantes. Capítulo 2. Editorial INTA-Hemisferio Sur. p 35-46.

Melgar, R y M. Torres Duggan. 2015. El uso de fertilizantes y enmiendas – parte iv capítulo 30, 447-461. En: fertilidad de suelos y fertilización en la región pampeana. Editores: Fernando Garcia y HernanHecheverria. Edición INTA - IPNI

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2018. Estadísticas de superficie sembrada, cosechada, producción. https://datos.magyp.gob.ar/.

Mendoza, N. 2016. Tendencias y estrategias que ayudan en la elaboración de encuestas y hacer un mejor seguimiento a la empresa. Diario el Heraldo. Sección Economía.

Morales, P. 2004. El fenómeno de consumo y el consumo en marketing. Disponible en: www.redalyc.org/pdf/105/10503409.pdf

Oliverio G. y G.López 2017. Fundación Producir Conservando: Proyecciones agricultura argentina al 2027. 56 p.

Pedersen, SM & KM Lind. 2017. Precision agricultura, from mapping to sitte-specific application. In: Precision agricultura: technology and economic perspectives. Chapter 1. Springer 1-20

Scaramuzza, F.; Vélez, J y D Villarroel. 2016. Adopción de la agricultura de precisión en Argentina, evolución en los principales segmentos. 15º Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión con Agregado de Valor en Origen. EEA INTA Manfredi.

8. ANEXO

Tablas indicadoras de la superficie sembrada, cosechada y la producción de los principales cultivos agrícolas, en los departamentos en análisis de la empresa Chiaraviglio Hnos S.R.L.

Tabla A1: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de soja. Departamento Rio Segundo.

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	RIO SEGUNDO	2000/01	283.300	276.300	821.200	2.972
		2001/02	294.000	294.000	769.700	2.618
		2002/03	317.000	314.000	640.000	2.038
		2003/04	346.000	346.000	553.600	1.600
		2004/05	339.307	339.307	906.081	2.670
		2005/06	296.000	296.000	919.337	3.106
		2006/07	295.000	295.000	889.000	3.014
		2007/08	266.000	266.000	595.978	2.241
		2008/09	291.200	290.200	596.440	2.055
		2009/10	298.400	298.400	654.610	2.194
		2010/11	298.400	298.400	614.480	2.059
		2011/12	310.400	310.400	354.080	1.141
		2012/13	308.900	308.900	617.800	2.000
		2013/14	276.660	276.060	914.931	3.314
		2014/15	284.200	282.700	1.111.820	3.933
		2015/16	325.986	324.986	1.101.847	3.390
		2016/17	265.000	265.000	859.600	3.244
		Promedio	**299.750**	**298.921**	**760.030**	**2.564**

Tabla A2: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de soja. Departamento San justo.

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	SAN JUSTO	2001/02	225.000	224.100	505.400	2.255
		2002/03	248.000	244.000	765.000	3.135
		2003/04	288.000	273.000	362.900	1.329
		2004/05	280.736	275.182	536.694	1.950
		2005/06	283.000	279.000	602.579	2.160
		2006/07	304.000	292.500	914.850	3.128
		2007/08	315.000	312.000	778.433	2.495
		2008/09	355.000	355.000	701.000	1.975
		2009/10	366.000	362.000	1.016.000	2.807
		2010/11	371.000	370.000	945.150	2.554
		2011/12	376.000	376.000	827.200	2.200
		2012/13	480.000	479.700	1.201.630	2.505
		2013/14	497.000	467.000	1.529.200	3.275
		2014/15	625.000	590.000	2.096.600	3.554
		2015/16	629.000	541.100	1.794.687	3.317
		2016/17	638.000	634.000	2.191.100	3.456
		Promedio	**392.546**	**379.661**	**1.048.026**	**2.631**

Tabla A3: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de maíz. Departamento Rio Segundo

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	RIO SEGUNDO	2000/01	20.500	20.500	116.850	5.700
		2001/02	30.500	20.500	140.430	6.850
		2002/03	34.000	22.000	158.400	7.200
		2003/04	41.000	30.000	153.000	5.100
		2004/05	42.000	30.850	252.970	8.200
		2005/06	71.000	60.100	390.650	6.500
		2006/07	70.500	59.500	535.500	9.000
		2007/08	88.000	74.700	336.150	4.500
		2008/09	74.800	63.800	382.800	6.000
		2009/10	68.800	57.600	403.200	7.000
		2010/11	66.000	54.000	251.510	4.658
		2011/12	60.000	36.700	176.160	4.800
		2012/13	60.000	49.000	294.000	6.000
		2013/14	81.900	63.900	536.760	8.400
		2014/15	93.000	71.000	546.700	7.700
		2015/16	79.900	57.520	477.416	8.300
		2016/17	120.000	92.000	782.000	8.500
		Promedio	**61.369**	**48.229**	**322.031**	**6.619**

Tabla A4: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de maíz. Departamento San justo.

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	SAN JUSTO	2001/02	43.000	39.000	261.300	6.700
		2002/03	70.000	48.000	360.000	7.500
		2003/04	65.000	40.000	216.000	5.400
		2004/05	68.000	58.000	435.000	7.500
		2005/06	65.000	50.000	280.000	5.600
		2006/07	68.000	42.000	336.000	8.000
		2007/08	75.000	54.000	270.000	5.000
		2008/09	60.000	19.000	85.500	4.500
		2009/10	60.000	38.300	325.550	8.500
		2010/11	65.000	44.000	273.240	6.210
		2011/12	75.000	45.000	243.000	5.400
		2012/13	238.700	210.550	1.473.850	7.000
		2013/14	191.000	162.000	1.296.000	8.000
		2014/15	200.000	125.000	1.100.000	8.800
		2015/16	155.000	107.000	823.900	7.700
		2016/17	170.000	112.500	933.750	8.300
		Promedio	**104.294**	**74.647**	**544.568**	**6.882**

Tabla A5: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de trigo. Departamento Rio Segundo.

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	RIO SEGUNDO	2000/01	79.000	77.700	171.000	2.201
		2001/02	90.000	86.000	185.000	2.151
		2002/03	92.000	86.000	141.900	1.650
		2003/04	114.000	114.000	210.900	1.850
		2004/05	115.000	115.000	184.000	1.600
		2005/06	103.000	102.600	246.240	2.400
		2006/07	110.000	108.500	146.480	1.350
		2007/08	125.000	125.000	375.000	3.000
		2008/09	105.000	105.000	220.500	2.100
		2009/10	19.100	17.780	16.470	926
		2010/11	84.000	84.000	234.360	2.790
		2011/12	84.000	84.000	232.680	2.770
		2012/13	46.500	46.500	134.850	2.900
		2013/14	97.480	96.180	74.060	770
		2014/15	120.000	118.000	259.600	2.200
		2015/16	98.400	88.200	197.570	2.240
		2016/17	128.500	115.520	346.560	3.000
		Promedio	**94.764**	**92.352**	**198.657**	**2.112**

Tabla A6: Evolución de superficie sembrada, cosechada y producción de trigo. Departamento San Justo

Provincia	Departamento	Campaña	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
CORDOBA	SAN JUSTO	2001/02	90.000	82.500	198.000	2.400
		2002/03	90.000	90.000	180.000	2.000
		2003/04	118.000	116.000	290.000	2.500
		2004/05	100.000	70.000	77.000	1.100
		2005/06	70.000	69.000	138.000	2.000
		2006/07	80.000	75.100	112.650	1.500
		2007/08	150.000	150.000	420.000	2.800
		2008/09	50.000	40.000	60.000	1.500
		2009/10	16.340	14.180	15.590	1.099
		2010/11	80.000	79.000	228.440	2.892
		2011/12	82.000	80.000	248.000	3.100
		2012/13	130.000	130.000	403.000	3.100
		2013/14	95.000	60.000	42.000	700
		2014/15	250.000	247.100	642.460	2.600
		2015/16	200.000	179.000	429.600	2.400
		2016/17	247.300	222.340	733.722	3.300
		Promedio	**115.540**	**106.514**	**263.654**	**2.187**