

**Asociación Argentina de Economía Agraria
L Reunión Anual de la AAEA, Buenos Aires**

Cambios en los sistemas productivos en la cuenca del arroyo Pergamino, Provincia de Buenos Aires, en el período 2007-2018

Octubre, 2019

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Bitar, M.V. ¹; Paolilli, C. ²; Fillat F.A. ²; Elustondo, L. ¹; Pagliaricci, L. ²; Portillo J. ²;
Ferreira, A. ²; Bevacqua, F. ²; Senigagliesi, C. ¹; Cabrini, S.M.^{1,2}

-
- 1- Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA), Argentina.
2- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Pergamino, Argentina

Cambios en los sistemas productivos en la cuenca del arroyo Pergamino, Provincia de Buenos Aires, en el período 2007-2018

Resumen

El estudio de los cambios que experimentan los sistemas de producción agropecuaria en términos de escala, orientación productiva, tecnología, resultados económicos e impactos ambientales, es indispensable para comprender las transformaciones en los territorios. Este trabajo es parte de un proyecto que se propone realizar el monitoreo a través del tiempo de los sistemas productivos de la zona de Pergamino, caracterizando la sustentabilidad de los mismos. En 2018, se repitió una encuesta a 35 unidades de producción agropecuaria que habían sido encuestadas en 2007. Paralelamente se realizó un estudio mediante procesamiento multitemporal de imágenes obtenidas de los satélites, con el fin de determinar la evolución del uso del suelo de toda la cuenca, en el período comprendido entre ambas encuestas. Los resultados muestran cambios notables en la tenencia de la tierra asociados mayoritariamente a productores que al llegar a una edad avanzada ceden sus tierras en alquiler. Por otro lado, se destacan la permanencia de algunas empresas de pequeña escala en producción primaria, que cuentan con presencia de jóvenes en las tareas de gestión o de campo, lo que sugiere posibilidades de permanencia de las mismas en un futuro. Es interesante profundizar la caracterización de las estrategias de las empresas para continuar, expandir y diversificar las actividades en el sector agropecuario. El cultivo de soja 1ra continúa siendo la actividad productiva que ocupa la mayor fracción de superficie agrícola (65%). Maíz y el doble cultivo trigo/soja 2^{da} ocupan aproximadamente un 15% y 20% del área, respectivamente. Los cambios tecnológicos recientes en estos cultivos muestran una capacidad de adaptación de los productores de la región para enfrentarse a los desafíos que se presentan. Sin embargo, estos cambios se asocian a una mayor dependencia de insumos externos. Estos cambios por un lado logran mantener altos niveles productivos, pero, por el otro implican una mayor presión sobre el medio ambiente.

Palabras clave: Sistemas productivos – Pampa Ondulada – Transformaciones – Cambios tecnológicos

Introducción

El sector agrícola es uno de los motores de la economía argentina. El país produce alimentos para 400 millones de personas, diez veces su población, y es un jugador clave en el mercado mundial de alimentos. En las últimas tres décadas, el uso de los factores de producción se ha intensificado fuertemente, causando un aumento extraordinario en la producción de cereales y oleaginosas. En términos económicos, el valor bruto de la producción aumentó aún más en la década anterior, debido al aumento de los precios de estos bienes por el aumento de la demanda mundial de productos agrícolas.

Esta situación funcionó como un fuerte incentivo, tanto para intensificar la producción agrícola en la región pampeana de Argentina y para ampliar la agricultura en las regiones extra pampeanas. Este contexto favoreció la producción agrícola en detrimento del ganado, que no tuvo los mismos estímulos. El caso más paradigmático en la expansión e intensificación de la agricultura es el de la soja, que se ha vuelto dominante a gran escala. El notable aumento en la producción de este cultivo está respaldado por la simplicidad de su manejo y su bajo nivel de

costos y riesgos; en la plasticidad y capacidad de adaptación de la especie, y en los atractivos niveles de recuperación del capital circulante.

Estos sistemas de producción simplificados presentan fuertes economías de escala, siendo un incentivo para extender el tamaño de la operación agrícola y la práctica de la agricultura de arrendamiento, representando un desafío para pequeñas unidades familiares dedicadas a la producción de cereales y oleaginosas. Hace ya varias campañas que una importante proporción de la superficie del partido de Pergamino, partido de referencia de la zona, se maneja bajo alquiler (Cabrini y Calcaterra, 2008). Existe evidencia mixta del efecto de la tenencia de la tierra en las elecciones de cultivos y las prácticas de manejo en esta región (Arora, Bert, Podesta y Krantz, 2015; Cabrini, Calcaterra y Lema, 2013). Si bien la expansión de la soja ha representado un éxito productivo y económico para algunos sectores de la sociedad, también ha generado una creciente preocupación por sus impactos sociales y ambientales (Manuel-Navarrette *et al.*, 2005; Carreño y Frank 2012, Ferraro y Gagliostro, 2017 ; Phélinas y Choumert, 2017; Rótolo *et al.* 2015).

El estudio de los cambios que experimentan los sistemas de producción agropecuaria en términos de escala, orientación productiva, tecnología, resultados económicos e impactos ambientales, es indispensable para comprender las transformaciones en los territorios. Varios estudios describen los cambios ocurrido en los sistemas productivos de la región pampeana, pero solo unos pocos estudios analizan las trayectorias a nivel de empresas agropecuaria, utilizando datos de forma de panel con observaciones repetidas en el tiempo (e.g. Calvi *et al.* 2019). El objetivo de esta investigación es poner de manifiesto los principales cambios estructurales, de planteos técnicos y formas de gestión experimentados en los sistemas productivos de la Cuenca del Arroyo Pergamino durante la última década, utilizando datos relevados en encuestas a productores de la zona.

Durante el año 2007 el INTA Pergamino realizó una caracterización de sistemas productivos en la cuenca del arroyo Pergamino, a través de encuestas a productores. Con la información obtenida se caracterizaron las empresas, sus responsables, se efectuaron análisis de resultados económicos de corto plazo a través de indicadores como margen bruto, costos directos, y se estimaron costos ambientales en base a indicadores relacionados a la capacidad productiva del suelo: balance de nutrientes, balance de materia orgánica, erosión hídrica e índice de contaminación por agroquímicos (Cabrini y Calcaterra, 2008, 2009, 2016).

Este trabajo es parte de un proyecto que se propone continuar con el monitoreo de los sistemas productivos de la zona de Pergamino, caracterizando la sustentabilidad de los mismos. Se plantea una evaluación integral de los cambios en la performance de estas empresas, considerando aspectos productivos, socio-económicos y ambientales de los establecimientos en el período 2007-2018. En 2018, se repitió la encuesta a 35 unidades de producción agropecuaria que habían sido encuestadas en 2007. En este estudio se presentan resultados preliminares que surgen de los primeros análisis de las variables relevadas en a encuesta a productores.

Área de estudio

La zona de estudio abarca 137.782 hectáreas y corresponde a la fracción de la cuenca del arroyo Pergamino ubicada dentro del Partido de Pergamino, abarcando un 50 % del partido (Figura 1). El área pertenece a la zona núcleo agrícola de la región pampeana argentina.

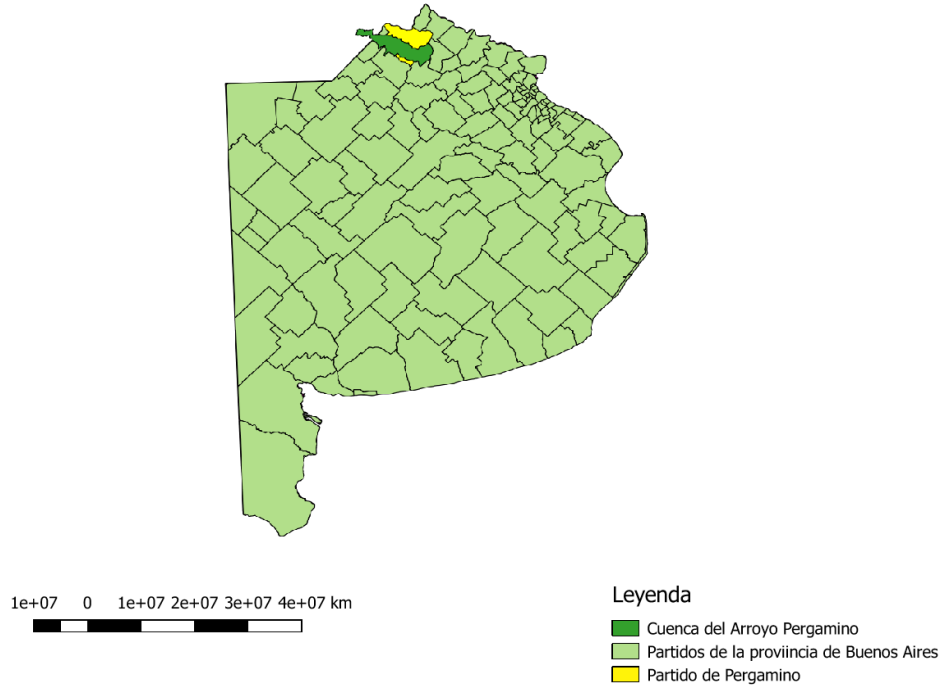


Figura 1. Mapa de la zona de estudio – Cuenca del arroyo Pergamino, Partido de Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Clima. El clima de la zona de Pergamino es templado-húmedo. La temperatura promedio anual es de 16.5 C y las precipitaciones promedio de 1100mm anuales. La mayor cantidad de lluvias se da en los meses de enero a mayo y de septiembre a diciembre. El balance hídrico mensual, calculado como precipitaciones menos evapotranspiración potencial muestra un exceso de agua para los meses de invierno y un déficit para los meses de verano.

Suelos. En la zona de estudio hay fuerte predominio de suelos con aptitud agrícola. Un 60 % de la superficie corresponde a suelos clase I y un 84 % a suelos agrícolas clase I,II y III. La mayor parte de la superficie pertenece a las series y asociaciones de series Pergamino, Arroyo Dulce, Las gamas, Urquiza y Rojas. Son suelos Argiudoles típicos, profundos, bien drenados, con horizonte B textural casi planos o suavemente ondulados.

Métodos

Los datos presentados en este estudio fueron recolectados en una detallada encuesta a productores agropecuarios que se realizó entre mayo y diciembre de 2018 en la cuenca del arroyo Pergamino dentro del partido de Pergamino, con el objetivo de generar información actualizada acerca de las explotaciones agropecuarias de la zona núcleo de la provincia de Buenos Aires y analizar los cambios ocurridos en los sistemas productivos de la región.

Para realizar este estudio se utilizó como base el reporte “*Los sistemas de producción en la cuenca del arroyo Pergamino. Resultado de una encuesta a productores*” (Cabrini y Calcaterra, 2008). En el 2007 se realizó un muestreo al azar por estratos definidos por la superficie operada de las empresas. Para este nuevo estudio se tomó el listado de empresas encuestadas en 2007 y se intentó localizar a los responsables para repetir la encuesta. De los 70 productores encuestados en 2007,

se puede repetir la encuesta a 30 empresas. Adicionalmente, se agregaron 5 empresas a la muestra que son productores que tomaron en alquiler campos cedidos por productores encuestados en 2007.

La metodología seleccionada se basó en la implementación de entrevistas de carácter semi-estructuradas que indagaron en cuestiones relacionadas a la estructura agraria, sistema productivo, nivel de tecnología en la explotación, sistema de gestión y perspectivas a futuro de la empresa.

En este trabajo se presentan resultados parciales de las variables relevadas en cuanto a la continuidad de las empresas, a las principales características de los sistemas productivos relevadas en 2018, y los principales cambios en el manejo de los cultivos.

Las variables asociadas a la continuidad de las empresas agropecuarias incluyen cambios en la tenencia de la tierra, en la participación de la familia, en la superficie operada y en las expectativas. Estas variables se describen en la Tabla 1. La caracterización de los sistemas productivos se basa en datos de factores de producción (capital, trabajo, formas de gestión), actividades de la empresa y prácticas de manejo. Con respecto a los cambios en los planteos técnicos de los cultivos los datos surgen del análisis de las preguntas abiertas incluidas en la encuesta para cada uno de los cultivos sembrado en la campaña 2017/2018: “¿Cuáles son los principales cambios en el planteo técnico del cultivo en los últimos 10 años?”

Tabla 1. Variables asociadas a la continuidad de las empresas agropecuarias en el partido de Pergamino

Variables	Descripción																											
Continuidad personal	Binaria, se considera si la persona responsable de la gestión en 2007 permanece a cargo de la gestión o es parte del equipo de gestión de la empresa en 2018																											
Continuidad familiar	Binaria, se considera si algún familiar (generalmente hijo/sobrino) se incorporó como responsable de la gestión o como parte de la mano de obra familiar de la empresa entre 2007 y 2018																											
Cambio generacional	Binaria, se considera si un familiar dejó de ser parte del equipo de gestión y un familiar más joven ocupó su lugar																											
Cambio en la superficie operada	Cuantitativa, se considera el cambio porcentual en la superficie trabajada (propia y alquilada)																											
Cambio en expectativas	Catógica, se consideran si las expectativas sobre la continuidad de la empresa mejoraron, cambiaron, se mantuvieron o empeoraron, en base a las respuestas de la siguiente pregunta: <i>En los próximos diez años usted planea:</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mantener el tamaño de la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aumentar el tamaño de la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alquilar parte de la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alquilar toda la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vender parte de la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vender toda la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transferir el manejo de la empresa a sus hijos o familiares cercanos?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Continuar con el manejo de la empresa?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Si	No	Mantener el tamaño de la empresa?			Aumentar el tamaño de la empresa?			Alquilar parte de la empresa?			Alquilar toda la empresa?			Vender parte de la empresa?			Vender toda la empresa?			Transferir el manejo de la empresa a sus hijos o familiares cercanos?			Continuar con el manejo de la empresa?		
	Si	No																										
Mantener el tamaño de la empresa?																												
Aumentar el tamaño de la empresa?																												
Alquilar parte de la empresa?																												
Alquilar toda la empresa?																												
Vender parte de la empresa?																												
Vender toda la empresa?																												
Transferir el manejo de la empresa a sus hijos o familiares cercanos?																												
Continuar con el manejo de la empresa?																												

A fin de complementar los resultados de esta investigación, se caracterizaron los cambios en el uso del suelo para la totalidad de la región de estudio, mediante el procesamiento multitemporal de imágenes obtenidas de los satélites Landsat y Sentinel. Los mapas de usos de suelo fueron

elaborados a partir del análisis multitemporal de índices verdes. El método se basa en la asignación de etiquetas a un conjunto de clases no supervisadas obtenidas por el algoritmo ISODATA. La asignación de dichas etiquetas surge de la interpretación de las curvas fenológicas y su comparación con las curvas típicas de los cultivos de la zona.

Resultados y discusión

Cambios en el uso de la tierra

La figura 2 muestra la evolución de los porcentajes de superficie agrícola que fue asignada a los diferentes cultivos en la zona de estudio, durante las últimas 10 campañas. Es notable que la proporción entre los cultivos es muy similar entre los dos extremos del período analizado (2007 vs 2018). Con una proporción del área destinada a soja 1ra de aproximadamente 65% y 15% y 20% para maíz y el doble cultivo trigo-soja 2^{da}, respectivamente. Sin embargo, durante el periodo analizado los porcentajes tuvieron variaciones importantes, la soja 1ra llegó a sembrarse en un 80% de la superficie en la campana 2015/2016.

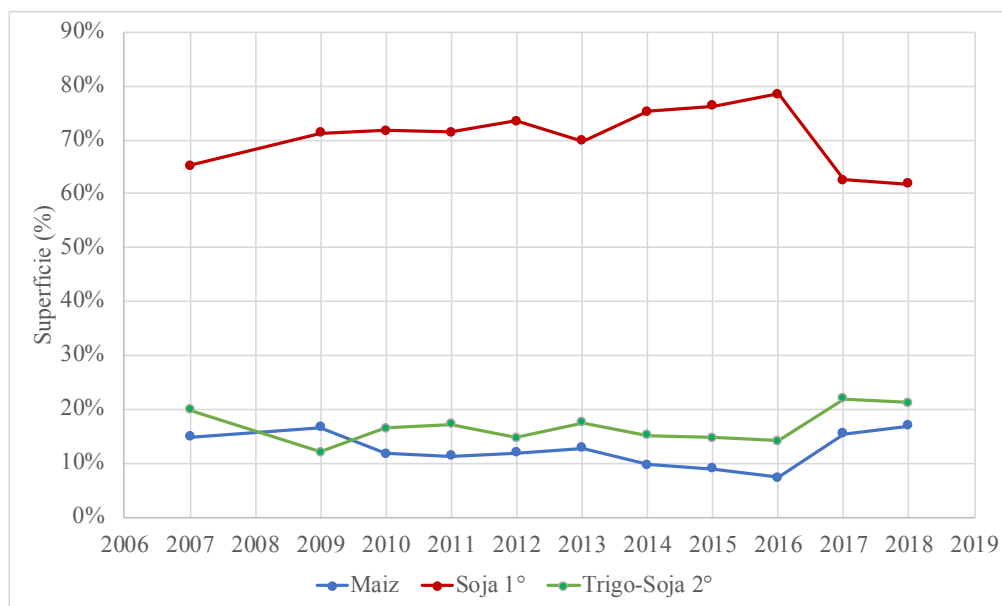


Figura 2. Uso de la tierra, cuenca del arroyo Pergamino, partido de Pergamino, 2007-2018.

Fuente: Clasificación de imágenes, Grupo GIS – INTA Pergamino

Cambios en las unidades productivas

La figura 3 presenta la composición de las muestras con las que se trabajó en las encuestas a productores de Pergamino en 2007 y 2018. En 2018 se procedió a contactar a los 70 productores encuestados en 2007, realizando varios intentos en muchos casos. Como resultado de esta tarea se determinó que 30 casos continuaban en actividad y estaban dispuestos a responder la encuesta nuevamente. El grupo de los 40 restantes está formado por productores que no se pudieron localizar, que no estuvieron dispuestos a responder la encuesta y que abandonaron la actividad agropecuaria. Este último grupo representa un 27% de los productores contactados, es decir que

aproximadamente, 1 de cada 4 productores encuestados en 2007 no continua en la producción agropecuaria. Los motivos para discontinuar la actividad se muestran en la tabla 1, solo en 2 casos hubo venta de tierra, en el resto la tierra se cedió en alquiler. En los casos en lo que el productor encuestado en 2007 discontinuó la actividad se pidió el contacto del nuevo responsable de las parcelas, de esta forma se incorporaron a la muestra a 5 nuevos casos (Figura 3).

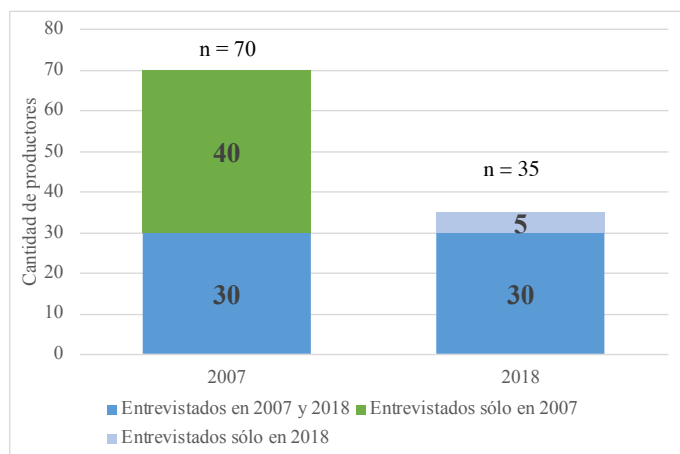


Figura 3. Productores de Pergamino encuestados en 2007 y 2018

Tabla 2. Motivos del abandono de la actividad agropecuaria entre 2007 y 2018 en el partido de Pergamino.

	nro. de productores	
Muestra de productores - encuesta 2007	70	
Productores contactados	60	86%
Porcentaje que dejaron la actividad	16	27%
Motivos por los que se abandonó de la producción agropecuaria		
Fallecimiento - edad avanzada - salud del productor	6	38%
Económico-financiero-alto riesgo	4	25%
Complejidad en el manejo	1	6%
No especifica	5	31%

La figura 4 muestra la relación entre la superficie trabajada en 2007 y la continuidad de las unidades. La superficie promedio de los productores que abandonaron la actividad es significativamente menor a la de los que continuaron ($p < 0,1$), lo que muestra que en los últimos años se mantiene una tendencia de desaparición de las pequeñas empresas del sector. La figura también muestra que hay empresas con superficie reducidas, menores a 100ha., que han podido tener continuidad de la actividad productiva.

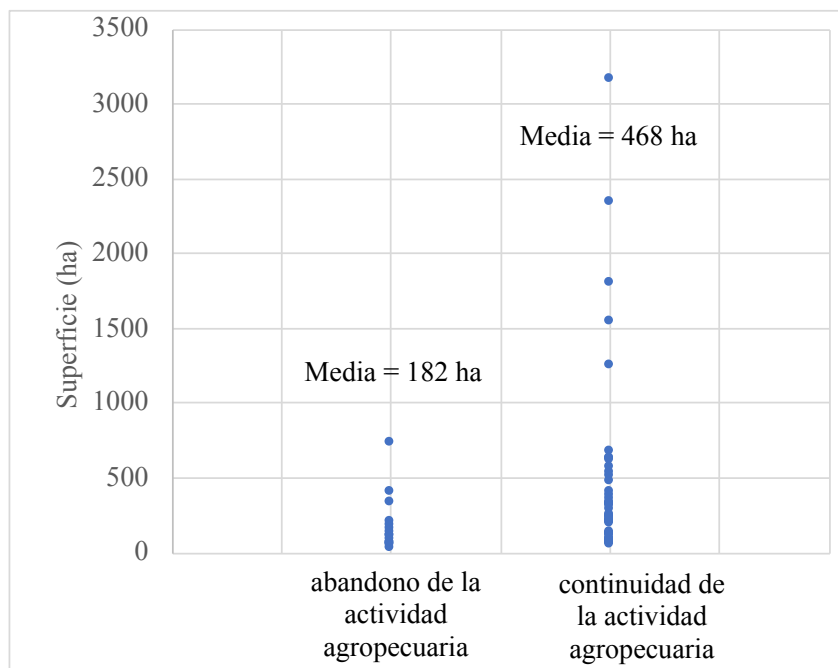


Figura 4. Superficie operada por productores que abandonaron y continuaron la actividad

Los cambios en superficie operada, en términos porcentuales tomaron valores desde -100% (abandono de la actividad) a +540%. No se encontró una relación significativa entre cambio porcentual en la superficie y la superficie operada al inicio del período ($R^2= 0, 01$). Se identificó que en 6 casos hubo transferencia generacional, es decir que un familiar joven pasó a estar a cargo de la actividad. También se detectó la presencia de jóvenes sub-40 en aproximadamente la mitad de las empresas entrevistadas, esto se interpreta como una fortaleza para la continuación de las mismas.

El análisis de los cambios en las expectativas sobre el futuro de la empresa indica que, en la mayoría de los casos, las expectativas de los productores en la actualidad son peores que en 2007 (Figura 5).

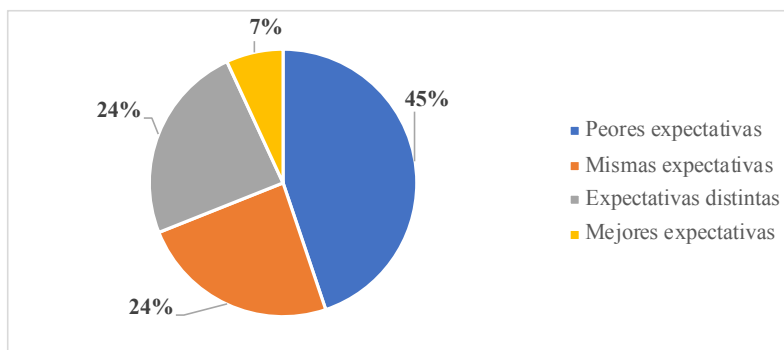


Figura 5. Cambio en las expectativas sobre la continuidad y crecimiento de las empresas, partido de Pergamino 2018 vs. 2007.

Existen múltiples factores que explican la continuidad y el crecimiento de las empresas agropecuarias, incluyendo la escala de la unidad productiva, la capacidad y experiencia de los responsables, la diversificación de actividades del sector, los ingresos de actividades fuera del sector y las estructuras de las familias rurales (López Castro, 2009; Grass, 2008). Estas variables se van a analizar en profundidad en los análisis futuros de los datos relevados en las encuestas.

Principales características de los sistemas de producción según la encuesta 2018

En esta sección se presenta un resumen de las variables relevadas en la encuesta realizada en 2018, con respecto a las principales características de los sistemas productivos de la región.

- *Superficie:* Se entrevistaron 35 empresas agropecuarias (EAP's), 12 del estrato 1 (50-150 ha), 13 del estrato 2 (151-500 ha) y 10 del estrato 3 (más de 500 ha). La superficie operada promedio es de 468 ha.
- *Condiciones de alquiler:* En promedio un 64% de la superficie operada es alquilada. La cantidad promedio de campañas por las cuales se ha firmado un contrato de alquiler es 1,7. La cantidad en promedio de años en la que se ha trabajado un mismo lote en alquiler es de 13 años).
- *Costo de alquiler de la tierra:* la forma de pago más común por el alquiler de la tierra es en quintales de soja por hectárea. El costo promedio es de 15 qq/ha.
- *Acceso a la tierra:* En promedio un 64 % de la propiedad fue recibida como herencia de familia y un 36% fue comprada.
- *Tipo jurídico, gestión:* El tipo jurídico predominante es el de Persona Física, con un 64 % de los casos. Respecto a la gestión diaria, el 91 % de las EAP's son manejadas directamente por el productor u otro miembro de la sociedad y el 9% restante por una administración.
- *Asesoramiento:* El 97 % de los encuestados recibe asesoramiento externo o esta gestionada por profesionales. Las fuentes de asesoramiento son variadas y en algunos casos más de una. Las más comunes son la de técnico de la cooperativa y asesor independiente.
- *Nivel de endeudamiento:* El nivel es bajo en general. Un 40% indica que no posee deudas en el corto plazo y un 50% no posee deudas de largo plazo. En el largo plazo solo un 6% de las EAP's indicó alto nivel de endeudamiento. El 43% de los encuestados indicó que la falta de acceso al crédito representa una desventaja para su empresa.
- *Proyección de futuro de la empresa:* En los próximos 10 años, un 61% planea mantener la cantidad de tierra trabajada y un 44% planea aumentar esta cantidad. El 74% planea continuar con el manejo de la tierra y ninguno de los encuestados planea vender toda la tierra.
- *Responsables de las EAP's:* En promedio se identificaron 1,6 responsables por establecimiento. La edad promedio es de 54 años y la mínima edad promedio es de 51 años. Respecto al nivel de educación de los responsables, la media es de secundario completo y la media del máximo nivel alcanzado es entre terciario completo y universitario incompleto.

- *Mano de obra:* Un 54% de los productores utilizan mano de obra familiar con una media de 2 personas trabajando en la EAP's. Un 49% utilizan mano de obra asalariada con un promedio de 2,5 empleados por explotación.
- *Parque de maquinaria:* Un 71% posee tractores, un 49% sembradoras y un 35% cosechadoras. Los promedios de unidades son 2,24, 1,65 y 1,17 respectivamente, para los tres implementos.
- *Sistemas productivos:* Un 85 % de las explotaciones destina más del 70% de la tierra a cultivos agrícolas y son clasificadas como *explotaciones agrícolas*. Un 3% poseen menos del 30% de la superficie destinada a agricultura y son clasificadas como *ganaderas*. El restante 12% son clasificadas como *explotaciones mixtas*.
- *Uso de la tierra:* La soja de primera es el cultivo predominante con el 68% de la superficie. Otros cultivos importantes como la soja de segunda, trigo y maíz ocupan el 23%, 19% y el 10% de la superficie. Le siguen con menor proporción un 8% de otros cultivos (arveja, cebada, maíz pisingallo, etc.), las pasturas con un 5% y el 3% de maíz tardío.
- *Servicio de maquinaria:* Los siguientes servicios de maquinarias son realizados por la EAP's encuestadas; roturación del suelo (6%), siembra (14%), pulverización (11%), fertilización (3%), cosecha (17%) y confección de rollos (3%). La siembra y la cosecha fueron los servicios más frecuentes. En estos casos la superficie promedio trabajada es de 960 y 1069 hectáreas respectivamente.
- *Otras actividades:* En los establecimientos agropecuarios se realizan otras actividades de menor importancia entre ellas se encuentran la producción porcina, avicultura, apicultura y cría de caballos de polo.
- *Planteo técnico de los principales cultivos:* La utilización de siembra directa está generalizada entre los productores de la zona. Algo similar ocurre con la fertilización de los cultivos siendo el trigo, maíz y la soja 1^{ra} los cultivos que se fertilizan en su totalidad. En cambio, en la soja 2^{da} la proporción es menor (27%).
- *Rendimientos:* Los rendimientos promedio para la campaña 2017/18 fueron: trigo 46 qq/ha, maíz 81 qq/ha, maíz tardío 68 qq/ha, soja 1^{ra}: 32 qq/hay soja 2^{da} 19 qq/ha. Los cultivos de maíz, maíz tardío, soja de 1^{ra} y 2^{da} presentaron rendimientos que se encuentran por debajo de la media de los últimos 5 años. El trigo en cambio fue el único que presentó un rendimiento mayor a la media para esta campaña.
- *Comercialización de cereales y oleaginosas:* El canal de comercialización más frecuente en los cultivos de trigo, soja y maíz es la cooperativa a través de la planta de acopio. El momento de venta es variable, en los cultivos de soja y maíz predomina la venta luego de un periodo de almacenamiento y en trigo venta a cosecha.
- *Seguros agrícolas:* La superficie agrícola asegurada contra granizo es variable entre los cultivos, siendo la soja 1^{ra} de mayor proporción 59%, en maíz y trigo la proporción es menor. Las medias de los rendimientos asegurados son; para trigo 32 qq/ha, 64 qq/ha para maíz y 29 qq/ha para soja.

- *Actividades ganaderas:* El 31% de las EAP's encuestadas realiza actividad ganadera bovina, con una media de 283 cabezas de ganado vacuno.

Cambios en los planteos tecnológicos

En esta sección se presentan los cambios en la forma de manejo de los cultivos de trigo, soja y maíz, en base a los comentarios de los productores relevados en la encuesta 2018.

En soja 1^{ra} la información se obtuvo de 29 productores que manifestaron un total de 60 opiniones sobre cambios que se agruparon en torno a 10 tecnologías (Figura 6). Mayormente las opiniones se refirieron a cambios en el control de las malezas, con una frecuencia del 38%, estando las opiniones por partes iguales entre los que consideran que hubo un aumento en el uso de herbicidas y los que opinaron que hubo cambios en los tipos de productos, junto con un mayor uso de los mismos.

El problema del control de malezas es consecuencia de que este cultivo tiene un período de barbecho muy extenso (200 días, aproximadamente), en el cual las malezas requieren ser controladas en varias oportunidades, generalmente más de dos veces durante el barbecho. El problema se agrava en las últimas campañas con la aparición de malezas resistentes a herbicidas, que obliga a aplicar dosis más altas y el uso de distintos productos para posibilitar su control. En un solo caso, se hace mención al regreso a la labranza convencional, que ocurre como consecuencia de las dificultades para controlar las malezas. Este cambio aumenta el riesgo de erosión en lotes con pendiente.

El cambio en el control de enfermedades con fungicidas se indicó con una frecuencia del 11%, estando las opiniones divididas aproximadamente en proporción semejante entre los que la incorporaron como práctica habitual y los que intensificaron su uso. Las enfermedades de fin de ciclo, en especial la mancha marrón, son mencionadas como causantes de pérdidas significativas de rendimiento.

Con la misma frecuencia se mencionaron cambios en la fertilización, referidos a aumentos de las dosis.

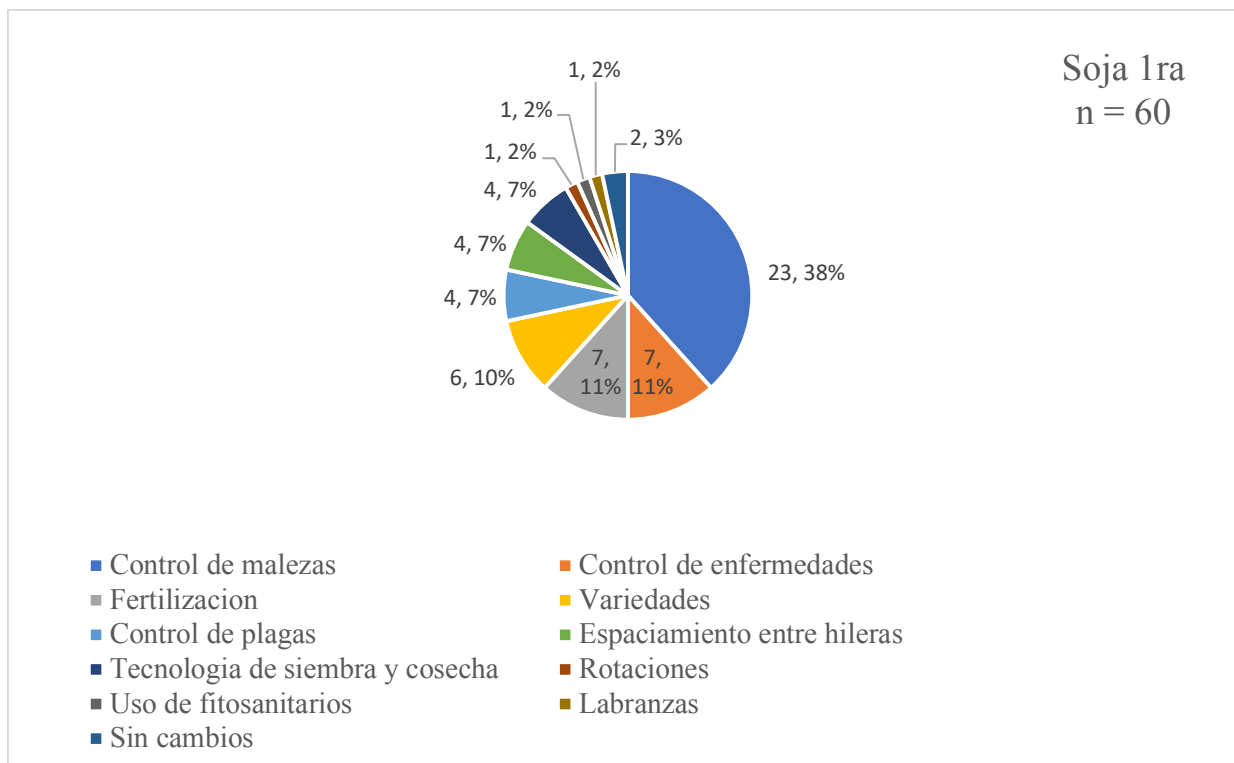


Figura 6. Componentes del planteo técnico de soja 1^{ra} que fueron mencionado como aspectos en los que hubo cambios en las últimas 10 campañas.

En cuanto a los cambios en las variedades utilizadas, llama la atención la baja frecuencia con que esta práctica fuera mencionada (10%), dado la oferta de nuevos materiales existentes en el mercado con características favorables para mejorar la productividad. No escapa a esta situación la consideración sobre el uso propio y el escaso volumen del comercio de semillas bajo el sistema de fiscalización vigente. Llama también la atención la casi inexistente mención (solo 1 caso) sobre la adopción de variedades de reciente difusión con múltiples eventos de resistencia, como la Intacta.

Si bien con baja frecuencia, 7%, es auspicioso como práctica por el menor impacto en el ambiente, las opiniones referidas a la reducción del uso de insecticidas, incluyendo un caso de abandono de la misma. Frecuencia similar presentó la siembra en surcos estrechos, a 35 cm o aún menos, tecnología que es favorable para los rendimientos por el mejor aprovechamiento del espacio y para la competencia con las malezas. Esta situación puede deberse a que esta tecnología fue adoptada con anterioridad al inicio del período comprendido en este estudio.

Otras tecnologías mencionadas aparecen con una frecuencia muy baja, como ajustes en siembra-cosecha, uso de fitosanitarios y adopción de rotaciones más sostenibles. Solo el 3% de las opiniones manifestaron no haberse producido cambios tecnológicos.

En maíz, la información proviene de 17 productores que emitieron un total de 34 opiniones sobre cambios en el planteo técnico que se agrupan en 9 tecnologías (Figura 7). Los aspectos que se mencionaron con mayor frecuencia estuvieron referidos a híbridos, fertilización y siembra en fecha tardía, con el 23%, 20% y 21% respectivamente.

En el caso de los híbridos, los productores manifiestan haber adoptado aquellos con eventos biotecnológicos que le confieren resistencia a adversidades bióticas o facilitan su control, como Bt, RR, tripro Pro, que poseen a su vez mayor potencial de rendimiento.

En fertilización, se mencionó que los cambios que se produjeron fueron al aumento de las dosis y ajustes practicados en la tecnología de aplicación. La mayor importancia dada por los productores a esta práctica en comparación con la soja, se relaciona con las mayores respuestas que se observan en el cultivo, favorecidas por el mayor potencial de rendimiento de los híbridos.

La siembra en fecha tardía es una práctica que ha alcanzado gran adopción en los últimos tiempos, dado que posibilita eludir los estreses térmicos e hídricos que se presentan con alta frecuencia para el maíz sembrado en fecha temprana y obtener rendimientos más estables. La disponibilidad de híbridos de ciclo corto y con resistencia a lepidópteros, ha favorecido asimismo esta modalidad de cultivo. En un solo caso se manifestó como cambio el ajuste en fecha de siembra temprana.

Con cierta frecuencia (12%) se mencionan también los cambios tecnológicos relacionados con la estructura del cultivo, como el acortamiento entre hileras y el aumento de la densidad de plantas. Ambos aspectos se vinculan con la posibilidad de aprovechar el mayor potencial de rendimiento, permitiendo una mejor captura de la radiación incidente por un aumento de la superficie foliar y por un mejor aprovechamiento del espacio disponible para las plantas.

Opiniones sobre otros cambios tecnológicos han tenido una frecuencia muy baja, de solo el 3% para cada caso: siembra de cultivos de cobertura antecesores al maíz, uso de fitosanitarios y nuevos insecticidas en el control de plagas. Los casos de baja frecuencia en la mención de fitosanitarios y uso de nuevos insecticidas pueden estar relacionados a la amplia adopción de germoplasma con resistencia genética. Solo el 3% de los casos los productores manifestaron no haberse producido cambios tecnológicos.

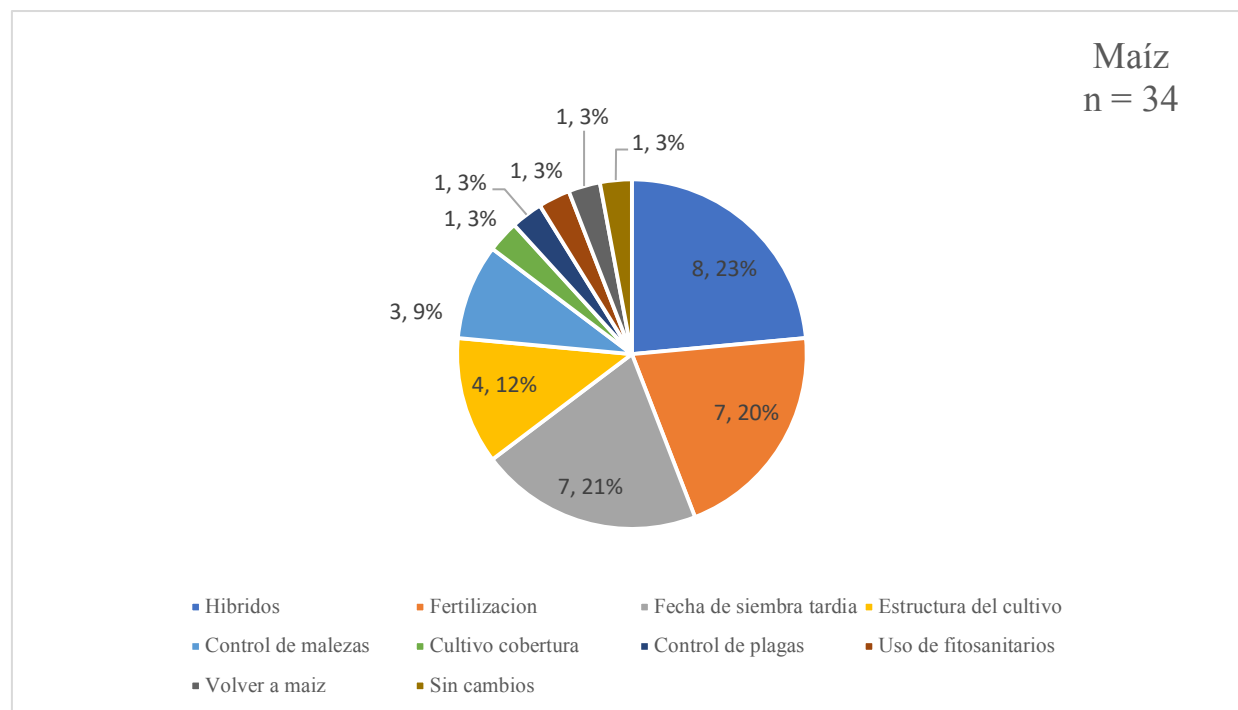


Figura 7. Componentes del planteo técnico de maíz que fueron mencionado como aspectos en los que hubo cambios en las últimas 10 campañas.

En trigo, la información proviene de 15 productores que expresaron un total de 28 opiniones sobre cambios relacionados con 9 tecnologías (Figura 8). Los cambios que se manifestaron con mayor frecuencia estuvieron vinculados al control de enfermedades, la fertilización y la actualización de variedades, con el 28,6%, 25% y 21,4%, respectivamente.

En cuanto al control de las enfermedades con fungicidas, no se manifestó como una práctica nueva sino como una intensificación o un ajuste de la misma, a través de más aplicaciones y al momento de realizarlas. La necesidad de intensificar el uso de fungicidas se debe a los planteos de alta productividad que se realizan con la utilización de variedades de alto potencial de rendimiento, las que generalmente no poseen la resistencia genética como en los casos de septoria y mancha amarilla y/ o a la pérdida de la resistencia en muy poco tiempo, como en el caso de roya.

Las opiniones sobre cambios en la fertilización también indican que es una práctica que ha tenido cambios en el período analizado. En una amplia mayoría tienen que ver con aplicaciones de dosis más altas en función del mayor potencial de las variedades y menor disponibilidad de nutrientes en el suelo. El mayor uso de fertilizantes, especialmente nitrogenado, es asimismo un factor positivo para la calidad del cereal, porque se relaciona con el contenido proteico del cereal, hecho que se ha observado en las últimas campañas. También se manifestó que hubo un cambio en los fertilizantes usados, a través de nuevas formulaciones y tipo de nutrientes aportados.

Las opiniones sobre variedades indican la necesidad de renovarlas periódicamente, sobre todo para la adecuación a la incidencia de enfermedades junto con el potencial de rendimiento. Un aspecto mencionado ha sido el mayor uso de variedades de ciclo largo, por la preferencia que se ha ido dando en siembra en fecha más temprana.

A diferencia de soja y maíz, el tema de malezas tiene una importancia menor; el trigo por otra parte es un excelente aliado para facilitar el control de malezas en el sistema de producción por la competencia que realiza durante invierno y primavera. Por eso, la frecuencia con que este tema se menciona es mucho menor (7%), no obstante, ello refleja la situación de algunas malezas gramíneas resistentes a herbicidas, como rye grass, que obligan a efectuar cambios en el control. Un 7% de las opiniones manifestaron que no hubo cambios en las tecnologías.

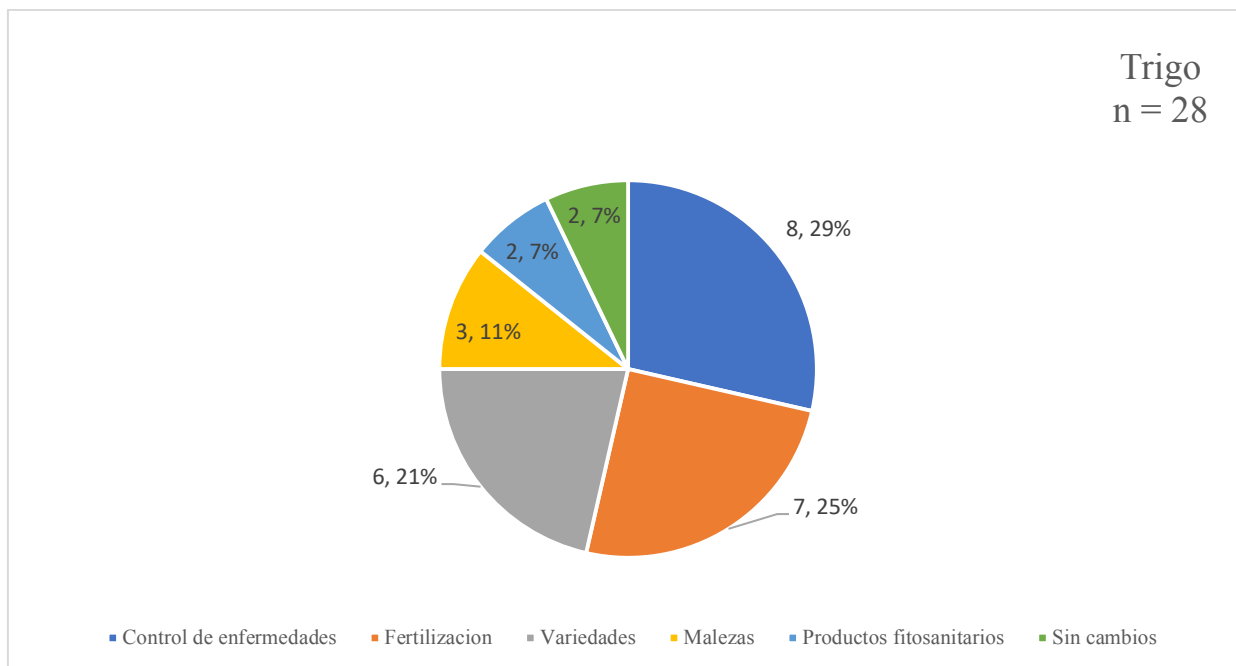


Figura 8. Componentes del planteo técnico de trigo que fueron mencionado como aspectos en los que hubo cambios en las últimas 10 campañas.

En soja 2^{da}, la información es un tanto escueta; proviene de 12 productores que aportaron en total 15 opiniones en torno a 6 tecnologías (Figura 9). Como cambio de tecnologías más importante se mencionan las que tienen que ver con el control de malezas, con una frecuencia del 27%. Como en soja 1^{ra}, las malezas, en especial las resistentes a herbicidas, constituyen el principal problema del cultivo. También aparece con cierta importancia, el control de enfermedades con el 13%.

El menor espaciamiento entre hileras aparece mencionado, al igual que el tema variedades, con un 13%, mientras que la fertilización y la siembra directa aparecen mencionadas en un solo caso. En comparación con los otros tres cultivos, la frecuencia de productores que indicaron que no hubo cambios en el planteo técnico de soja 2^{da} fue mayor (20%).

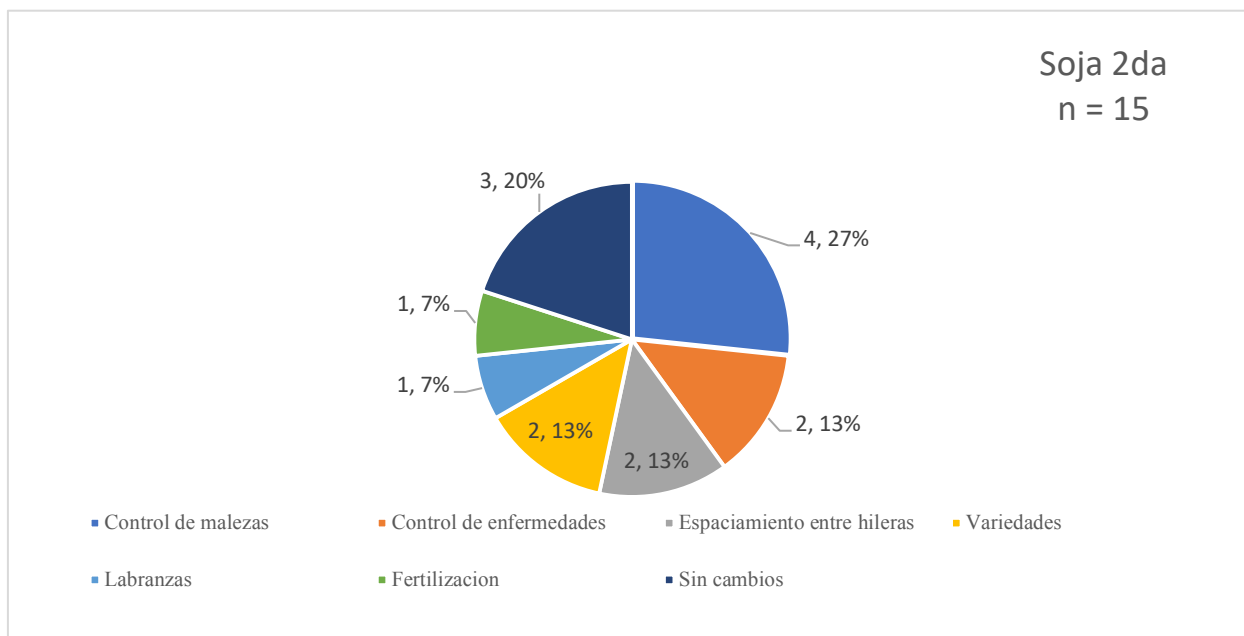


Figura 9. Componentes del planteo técnico de soja 2^{da} que fueron mencionado como aspectos en los que hubo cambios en las últimas 10 campañas.

Conclusiones

Este trabajo presenta resultados preliminares del análisis de variables relevadas en encuestas a productores del Partido de Pergamino en 2018. Esta caracterización de los sistemas productivos de la zona es una actualización de un relevamiento realizado 10 años atrás. La recolección de datos en forma de panel permite hacer un monitoreo de las transformaciones de los sistemas productivos.

Los resultados muestran cambios notables en la tenencia de la tierra asociados mayoritariamente a productores que al llegar a una edad avanzada ceden sus tierras en alquiler. Por otro lado, se destacan la permanencia de algunas empresas de pequeña escala en producción primaria, que cuentan con presencia de jóvenes en las tareas de gestión o de campo, lo que sugiere posibilidades de permanencia de las mismas en un futuro. Es interesante profundizar la caracterización de las estrategias de las empresas para continuar, expandir y diversificar las actividades en el sector agropecuario.

Los cambios tecnológicos recientes en los principales cultivos muestran una capacidad de adaptación de los productores de la región para enfrentarse a los desafíos que se presentan para mantener una alta productividad en los sistemas. Posiblemente esta situación está relacionada a la profesionalización de las empresas del sector, que cuentan con altos niveles de asesoramiento. Sin embargo los cambios más frecuentemente mencionados se asocian a una mayor dependencia de insumos externos, que si bien por un lado contribuyen a mantener los altos niveles productivos, por el otro implican una mayor presión sobre el medio ambiente.

Los resultados de este trabajo indican que los desafíos para el futuro de la región se relacionan con la creación de oportunidades para pequeñas y medianas empresas dentro del sector agropecuario, y con una mejora del manejo de los procesos de los agroecosistemas que permitan disminuir la dependencia de insumos externos. Este informe es una primera publicación de un proyecto que tiene como objetivo un seguimiento de los sistemas de producción en la zona núcleo agrícola considerando múltiples dimensiones: social, ambiental, productiva, económica, que aportará información útil tanto para productores y asesores como para el diseño de estrategias de acciones públicas en el territorio.

Bibliografía

- Arora, P., Bert, F., Podesta, G., & Krantz, D. H. (2015). Ownership effect in the wild: Influence of land ownership on agribusiness goals and decisions in the Argentine Pampas. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 58, 162-170.
- Cabrini, S. M., & Calcaterra, C. P. (2009). Sistemas de producción en el Partido de Pergamino. Valoración económica del Impacto sobre la capacidad productiva de los suelos. Pergamino, Bs. As. Argentina. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-sist_produc_perqa_val_econ_09.pdf
- Cabrini, S. M., Calcaterra C.P. & Lema D. (2013) Costos Ambientales y Eficiencia Productiva en la Producción Agraria del Partido de Pergamino. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 20: 27-43
- Cabrini, S., & Calcaterra, C. P. (2008). Los sistemas de producción en la cuenca del arroyo pergamino [Production systems in Pergamino river basin] Publicación Proyecto AEES 1732 - *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*.
- Cabrini, S.M & Calcaterra C.P. (2016) Modeling Economic-Environmental Decision Making For Agricultural Land Use In Argentinean Pampas” *Agricultural Systems* 143:183-194.
- Calvi, M., Urcola H.A., Cabrini S.M. & Chavez M.D. (2019) Cambios Estructurales y Tecnológicos de la Ganadería del Centro Sur de Corrientes, Argentina, en el Período 2005-2015. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences* 35(2) 115-125
- Carreño, L., & Frank, F. C. (2012). Tradeoffs between economic and ecosystem services in Argentina during 50 years of land-use change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 154, 68–77.
- Ferraro, D. O., & Gagliostro, M. (2017). Trade-off assessments between environmental and economic indicators in cropping systems of Pampa region (Argentina). *Ecological Indicators*, 83, 328–337.
- Gras, C. (2008) Trabajo, propiedad y herencia: una reflexión sobre las dinámicas de estratificación en el mundo rural. *V Jornadas de Investigación y Debate "Trabajo, propiedad y tecnología en la Argentina rural del siglo XX"*, UNQ-CONICET. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal.
- López Castro, N. (2009) Cuando la persistencia es una cuestión de familia. Relaciones familiares, traspaso y género en explotaciones agropecuarias del Sudoeste bonaerense (1987-2007). *Mundo Agrario* 10 (19).

- Manuel-Navarrette, D., Gallopin, G., Blanco, M., Diaz-Zorita, M., Ferraro, D., Herzer, H., ... Celis, A. (2005). Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extra- pampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas. In *Cepal - Medio Ambiente y Desarrollo* (Publicacio, p. 65 p.). Santiago de Chile.
- Phélinas, P., & Choumert, J. (2017). Is GM Soybean Cultivation in Argentina Sustainable? *World Development*, 99, 452–462.
- Rótolo, G. C., Montico, S., Francis, C. A., & Ulgiati, S. (2015). How land allocation and technology innovation affect the sustainability of agriculture in Argentina Pampas: An expanded life cycle analysis. *Agricultural Systems*, 141, 79–93.