



Secuencias de cultivos y montos de contratos accidentales de alquiler para producción de granos.

*Ing. Agr. Carlos Calcaterra.
Octubre 2019

Resumen

Una importante proporción de la superficie cosechada con granos en la región pampeana se realiza bajo contratos anuales pagaderos en quintales de soja. Esas condiciones favorecen una alta participación de la soja de primera en la secuencia de cultivos con múltiples efectos negativos sobre la sustentabilidad, principalmente la ambiental. Si bien existe evidencia de un efecto positivo del maíz como antecesor sobre los rendimientos de soja de primera, no se observan en el mercado diferencias en el pago de alquileres entre lotes con rastrojo de maíz vs lotes con rastrojo de soja. Los objetivos del trabajo son determinar la disposición incremental a pagar de profesionales de la agronomía de la zona Núcleo y Centro Oeste del Norte de Buenos Aires, por el alquiler anual de un lote destinado a la siembra de un cultivo de soja de 1era antecesor maíz versus un lote de similares características pero con antecesor soja y explorar las causas que expliquen posibles diferencias entre la disposición a pagar hipotética y los valores observados en el mercado. El efecto positivo del antecesor maíz en el rendimiento de la soja de primera sería reconocido por una mayoría de los profesionales de la zona, no existiendo diferencias en la disposición a pagar entre regiones, ni tampoco asociadas a la escala de operación. En cambio el nivel de conocimiento o experiencia del inquilino afecta positivamente la disposición a pagar en años pronosticados como secos y negativa en años pronosticados como húmedos.

Overview

A significant proportion of the surface harvested in the Pampean region is cultivated under annual contracts of lease payments established in tons of soybean. These conditions promote a high proportion of soybean in the sequence of crops with multiple negative effects upon sustainability, mainly its environmental dimension. There is evidence of a positive effect in soybean yields, among other advantages, when the crop antecesor is corn. Despite the higher yields there are no market differences in payment of rents between parcels with corn as predecessor vs soybean. The objectives of the work are to determine the incremental willingness to pay of professional agronomists working in the north area of the Buenos Aires province, for the annual rent of a plot with corn as the predecessor vs another with soybean, other characteristics being similar; and explore causes to explain any observed difference. The positive effect of a corn predecessor on soybean yield vs a soybean predecessor, would be recognized by a majority of the professionals of the area. There are no differences in the willingness to pay between regions, nor associated with the scale of operation. The level of knowledge or experience of the tenant affected positively the willingness to pay in a year predicted as dry and negatively in a year predicted as moist.

Introducción

Se estima que más del 60% de la superficie cosechada en la región agrícola núcleo se realiza bajo contratos de alquiler entre los que predominan los de duración anual con pago en quintales de soja. Los campos alquilados bajo estas condiciones tienen más probabilidades de estar sujetos a largos períodos con soja de primera como único cultivo que los trabajados en propiedad. El monocultivo sojero es una causa determinante de la degradación de suelos, que se sigue produciendo pese a la amplia difusión de la cero labranza ¹ en la zona, a lo que en los últimos años se sumó la aparición de malezas resistentes o tolerantes a herbicidas como efecto negativo de importancia tanto en lo ambiental como en lo económico.

Parecería existir un cierto consenso entre algunos hacedores de políticas públicas, profesionales del medio y asociaciones de productores acerca de que para favorecer el uso de rotaciones en campos alquilados es necesario incrementar la duración de los contratos e implementar medidas de ordenamiento territorial tipo comando y control. Por otra parte esas medidas presentan algunas desventajas tales como introducir rigideces en la respuesta de la oferta frente a cambios de precios relativos, es difícil determinar la combinación óptima de cultivos y actividades, y para lograr el efectivo cumplimiento de la reglamentación el control puede insumir costos de consideración para el estado o autoridad central (Tietenberg, 1990; Cole y Grossman, 1999).

Los cultivos antecesores pueden tener un impacto marcado sobre rendimientos y costos del cultivo que le suceden, prologándose este efecto a veces incluso por más tiempo que una campaña. Una secuencia de cultivos para la que se posee variada evidencia empírica acerca de su efecto en el rendimiento del sucesor es la de soja de primera sembrada sobre rastrojo de maíz versus rastrojo de soja de primera.

En diferentes ambientes se ha constatado que el efecto cultivo antecesor produce un incremento promedio en el rendimiento de aproximadamente 10% en soja de primera sembrada sobre un rastrojo de maíz comparada con soja de primera realizada sobre soja (Felizia, et al, 1994; Galarce y Graham, 2015; Mazzili et al, 2017). En ensayos de largo plazo, considerando periodos de hasta diez años de duración, se evidencia similar incremento en los rendimientos debido al antecesor maíz con lógicas variaciones entre años, pero con una tendencia más o menos estable del valor incremental en el tiempo (observación en base a datos publicados en Barraco et al, 2017; Lattanzi, 1989; Lattanzi et al 2005; Alvarez et al; 2017). Este diferencial promedio de 10% constituiría "el efecto de corto plazo de la rotación" o efecto antecesor.

Bajo estas circunstancias y asumiendo un mercado de competencia perfecta, no existencia de información asimétrica entre propietario e inquilinos, y actitud neutral frente al riesgo en los inquilinos, supuestos aceptables para el mercado de tierras en alquiler, se debería observar un pago diferencial positivo por los lotes con rastrojo de maíz comparados con lotes provenientes de cultivos de soja (cet. par.) aun en casos de contratos anuales de alquiler. Sin embargo esta situación es prácticamente desconocida en el medio.

Los objetivos de este trabajo son:

¹ En este trabajo se considera Siembra Directa al sistema donde la siembra se realiza sin labranzas previas y bajo una importante cobertura de rastrojos, para lo que se requiere adecuadas rotaciones de cultivos y manejo de la fertilización. En cambio se considera cero labranza a la siembra sin remoción previa del suelo.

1. Determinar la disposición incremental a pagar (DAP) de profesionales de la agronomía de la zona Núcleo y Centro Oeste del Norte de Buenos Aires, por el alquiler anual de un lote destinado a la siembra de un cultivo de soja de 1era antecesor maíz versus un lote de similares características pero con antecesor soja.
2. Explorar las causas que expliquen posibles diferencias entre la DAP hipotética relevada y los valores observados en el mercado.

Materiales y métodos.

Entre septiembre y octubre de 2018 se realizó una encuesta vía email dirigida a profesionales de la agronomía que desarrollan su actividad en zona Núcleo y el Centro Oeste del Norte de la provincia de Buenos Aires, tanto de la actividad privada como pertenecientes al INTA.

El cuestionario se dividió en tres partes: presentación del problema y objetivo de la evaluación, características socioeconómicas del encuestado, y una pregunta abierta acerca de las causas de la disposición a pagar. Se plantearon situaciones hipotéticas de pago para un año pronosticado con lluvias normales, uno seco y uno húmedo.

La lista utilizada de direcciones de email abarcó sólo una parte del universo de profesionales relacionados a la agronomía que se desempeñan en la zona de estudio y a falta de un marco muestral exhaustivo, se construyó a partir de diversas fuentes: recopilación propia, asociaciones de profesionales y listas pertenecientes a Agencias de Extensión Rural del INTA de la zona en estudio.

Sobre un total de aproximadamente 200 email enviados, se recibieron 20 respuestas completas en una primer ronda, y otras 7 en una ronda de seguimiento realizada entre no respondientes seleccionados al azar, con lo que se alcanzó un total de 27 respuestas utilizables. Mediante un test de Mann y Whitney y comparando valores de DAP de sendas rondas de, se rechazó la posible existencia de sesgo por no respuesta

Los datos muestrales fueron analizados con métodos estadísticos exploratorios de tipo cuantitativo, se determinaron los parámetros muestrales más importantes y se llevó a cabo un análisis de regresión lineal por mínimos cuadrados entre características de los respondientes y nivel de DAP.

Las respuestas de la pregunta abierta referidas al motivo de la DAP se abordaron de manera cualitativa para enriquecer posibles explicaciones a valores y tendencias hallados y/o generar nuevas hipótesis de trabajo (Yin R., 1989; Strauss S. y Corbin J., 1998).

Resultados

La totalidad de los encuestados posee título de grado en carreras relacionadas a la agronomía y tres de ellos tienen posgrado. La experiencia promedio con cultivos de cosecha y alquileres en la zona fue de 18 años (máx. 40, min. 0 años); con una superficie promedio arrendada en la campaña 2017/18 de 3200 has (máx. 17.000 ha, min. 0).

En cuanto a la disposición hipotética a pagar un diferencial de alquiler por el antecesor maíz, sólo tres casos, 11 % del total, manifestaron no estar dispuestos a hacerlo debido a que o no se le asigna valor alguno al efecto antecesor, *"el antecesor no es un factor de importancia para determinar el valor de alquiler de un lote"* (un encuestado), o se subestima su efecto en el rendimiento esperado en el corto plazo *"debería saber con*

seguridad que voy a mantener el lote al otro año y que el maíz no es sólo una anécdota del año anterior y que además viene de una rotación en el tiempo”.

La DAP incremental promedio por el antecesor maíz para un año pronosticado como de lluvias normales fue de 1,30 qq/ha, un valor bastante por debajo de los 2,25 qq/ha calculados en general para la zona bajo supuesto de actitud neutral frente al riesgo. Las medias de (DAP) entre año pronosticados como seco, normal y húmedo (cuadro 1) comparadas mediante un test de Student para datos apareados, no presentaron diferencias significativas ($p > 5\%$ aplicando corrección Holm-Bonferroni para comparaciones múltiples) en ninguna de las comparaciones posibles entre los 3 tipos de años: seco vs normal, seco vs húmedo y normal vs húmedo. Sin embargo se puede observar una mayor DAP cuando la campaña se pronostica seca o normal, lo que podría explicarse a partir de la hipótesis de que el rastrojo de maíz favorece una mejor recarga y conservación del agua que el rastrojo de soja.

Incremento de la DAP por el alquiler de un rastrojo maíz vs rastrojo soja para siembra de soja de primera en un contrato anual de arrendamiento (cuadro 1).

Estados. Descriptivos	Pronóstico campaña		
	Seca	Normal	Húmeda
DAP promedio (q/ha)	1,33	1,3	1,03
Desviación (q/ha)	0,9	0,49	0,83
Valor mínimo (q/ha)	0	0,4	0
Valor máximo (q/ha)	3	2	3
Int Conf 99% (q/ha)	-0,51	-0,28	-0,47
Test Normalidad pv*	0,28	0,26	0,34

*No se rechaza la distribución normal de las DAP en cada tipo de año.

No se observaron valores que estuvieran por afuera del rango “racional” de respuestas pese a haberse aplicado una metodología de pregunta abierta para elicitar la DAP, esto se debe probablemente a un adecuado conocimiento de los respondientes acerca del mercado de alquileres local.

Los encuestados dieron como motivo unánime de la DAP positiva por el rastrojo de maíz en años normales o secos al incremento esperado en el rendimiento de la soja, mencionándose en algunas encuestas una estimación promedio de +10% en coincidencia con la bibliografía disponible.

Los casos que profundizaron en la causa del incremento de rendimiento (50% de los encuestados) mencionaron con mayor frecuencia a la mejor conservación del agua, en el segundo lugar a la menor presión enfermedades, luego mejor o más barato control de malezas y por último se realizaron algunas referencias a mejoras en la fertilidad del suelo, sea por mayor presencia de fertilizante fosforado residual aplicado en el maíz o efecto de raíces de la gramínea en la estructura. En dos casos se mencionó una posible diferencia en la respuesta de la soja dependiendo de si el maíz antecesor es temprano o tardío. Se desconoce la existencia de evidencia experimental al respecto.

Los años secos y húmedos presentan una mayor dispersión en la DAP y los mismos valores de mínimo (cero quintales) y máximo (tres quintales), aunque esto se debe a causas contradictorias. Si el entrevistado considerase la mejor economía del agua con rastrojo de maíz, es de esperar el pago de un valor alto como máximo de diferencial

de alquiler en año seco y un valor bajo como mínimo en año húmedo. Viceversa es justificado por algunos encuestados porque consideran efectos favorables del rastrojo de maíz diferentes al de economía del agua (ej. mejor control de malezas, enfermedades, mayor fertilidad, etc.) que se expresarían con mayor fuerza cuanto más húmedo sea el año y a su vez mayor el potencial de rendimiento.

El orden esperado DAP año seco > DAP año normal > DAP año húmedo bajo la hipótesis de que es la economía de agua quien origina cambios en los rendimientos acorde al antecesor, fue manifestado sólo por el 38% de los respondientes, mientras que el resto consideró que el tipo de año no tendría influencia, o asignó mayor respuesta y mayor DAP a los años comparativamente más húmedos.

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple por mínimos cuadrados ordinarios para determinar el efecto de algunos factores sobre la DAP. Como variables independientes se incluyeron, la escala de operación, la zona (Núcleo o Centro Oeste de Buenos Aires) y un indicador del grado de conocimiento del encuestado acerca de manejo de cultivos y de conservación de suelos. El indicador de conocimiento se elaboró a partir de años de experiencia de agricultura en la zona, el tipo de actividad (productor, asesor, o investigador-experimentador), y una auto-calificación brindada por cada encuestado basada en una escala ordinal. En la construcción del indicador se le asignó igual peso a los tres ítems. A mayor experiencia, desempeño como investigador-experimentador y mejor auto calificación, mayor el valor del indicador.

El análisis de regresión se realizó por separado acorde al tipo de año, dado que las muestras no son independientes sino que cada encuestado respondió por cada uno de los tres tipos de año, con lo que obtuvieron tres respuestas de DAP "apareadas" (cuadro 2).

Ninguna de las regresiones múltiples alcanzaron un valor de F estadísticamente significativo, ni los coeficientes de determinación (r^2) fueron considerables. Así tampoco fueron significativamente diferentes de cero los coeficientes de escala y de zona. En cambio los coeficientes de índice de conocimiento en año seco y húmedo fueron significativamente diferentes de cero con valores absolutos similares entre sí, pero con diferente signo.

Regresiones lineales múltiples disposición a pagar acorde a tipo de año esperado (cuadro 2).

Coeficientes	Año Seco	Año Normal	Año Húmedo
Intercepción	-0.22 ns	1.45 **	2.46 **
Escala (000 de ha)	-0.03 ns	-0.02 ns	0.01 ns
Índice Conocimiento -IC- (adimens)	0.15 *	-0.00 ns	-0.11 *
Centro Oeste del Norte BA=1, Núcleo=0	-0.15 ns	-0.15 ns	-0.21 ns
F regresión	2.78 ns	0.40 ns	2.36 ns
R2	0.29	0.06	0.27

** Estadísticamente significativo 1%, * estadísticamente significativo 5%, ns no significativo

En base a estos resultados se retiró de los modelos correspondientes a año húmedo y año seco de a un coeficiente empezando por los menos significativos hasta que la probabilidad del F de la regresión mejorara en al menos 5%. Así se llegó a un modelo

de regresión simple donde el único coeficiente retenido en los años secos y húmedos fue el de conocimiento (cuadro 3).

Regresiones lineales simples disposición a pagar acorde a tipo de año esperado (cuadro 3).

Coeficientes Intercepción	Año Seco -0.24 ns	Año Húmedo 2.39 **
Índice Conocimiento -IC- (adimens)	0.15 **	-0.12 *
F regresión	8.81 **	6.97*
R2	0.29	0.24

** Estadísticamente significativo 1%, * estadísticamente significativo 5%, ns no significativo.

Como era de esperar el valor de la varianza explicada (R2) cayó en los dos años comparado con la regresión múltiple, pero los F de regresión y la pendiente de índice de conocimiento resultaron altamente significativos en año seco y significativo en año húmedo. Comparadas de a pares, en todas las combinaciones posibles, las pendientes de las regresiones simples de los tres años difirieron entre sí en forma significativa (estadístico T $p < 0.05$ corregido por Holm Bonferroni).

En la muestra analizada, el nivel de conocimiento influye en la DAP de manera diferente acorde al tipo de año. No tiene efecto en los años normales, crece con el conocimiento en años secos y decrece en años húmedos. Las tendencias pueden explicarse en base a que los encuestados con más índice de conocimiento son también los que más adhieren a la hipótesis de que es la economía del agua quien explicaría el incremento del rendimiento asociado al antecesor maíz.

Pese a la DAP hipotética positiva, las respuestas recibidas confirmarían la no existencia generalizada al menos, de pagos diferenciales por rastrojos de maíz vs rastrojos de soja en la zona de estudio y en sistemas agrícolas puros.

La mayor parte de las explicaciones dadas por los encuestados está asociada a la elevada competencia por las tierras en alquiler que lleva a que se paguen altos valores sin tomar muy en cuenta algunas características importantes de los lotes que hacen al resultado económico esperado. *"En mi zona no hay diferencial de alquileres de acuerdo al antecesor. Se agarra lo que se puede y cuando se puede"* (un encuestado).

Otras causa del no pago de diferencial es la variabilidad de la respuesta al antecesor. En palabras de un encuestado *"el pago (de alquiler diferencial) no se da en la realidad porque hay un riesgo, una incertidumbre de logro, en consecuencia se paga todo igual"*. El ya alto nivel de riesgo asociados a los arrendamientos en alquileres fijos en quintales empeora esta situación, *"si el alquiler por un rastrojo de soja fuera 14 qq/ha, lo podría elevar a 16 para un rastrojo de maíz. Si en cambio en promedio el mercado pide 16 o 17 por el rastrojo de soja, ya me quedo ahí, es un techo que no puedo aumentar"* (otro encuestado).

Entre otras explicaciones de la no existencia de un diferencial de alquileres en el mercado, se encionaron también cuestiones puramente operativas como por ejemplo *"las hectáreas de maíz son muy pocas respecto a lo que es soja y en general se alquilan en conjunto lotes que vienen de maíz y soja, y se hace un combo promedio con todo eso en el valor de alquiler"*

Conclusiones, comentarios y recomendaciones.

El efecto positivo del antecesor maíz en el rendimiento de la soja de primera sería reconocido por una mayoría de los profesionales de la zona, no existiendo diferencias en la DAP entre regiones ni tampoco asociadas a la escala de operación. En cambio el nivel de conocimiento o experiencia del inquilino afecta positivamente la DAP en años pronosticados como secos y negativa en años pronosticados como húmedos.

Los valores obtenidos de DAP cualquiera sea el tipo de año están dentro del rango esperable, aun los valores máximos reportados, pero hay una discrepancia importante entre la DAP hipotética y la revelada. Parte de esta diferencia puede explicarse por el riesgo que se percibe asociado a la práctica, Otra causa puede ser la racionalidad limitada: efecto manada o anclaje y el uso de reglas heurísticas para la toma de decisiones (Kahneman D., 2011; Baddely M., 2010).

El nivel de competencia haría que los inquilinos por lo general no tengan muy en cuenta el efecto antecesor ni otras características del lote como enmalezamiento, fertilidad química, nivel de degradación, o los pronósticos climáticos, todos factores importantes al momento de estimar el margen esperado y su variabilidad.

Dadas algunas aparentes contradicciones de los encuestados en la interpretación de las causas de la diferencia de rendimiento atribuibles al antecesor maíz y que en algunos casos se destacó la variabilidad de la respuesta como un factor negativo para la implementación de la práctica, es importante identificar más precisamente las condiciones favorables para obtener un incremento de rendimiento debido al antecesor.

Los resultados del trabajo aplican a una secuencia relativamente difundida: maíz como antecesor de soja de primera, cuyo alcance queda limitado a la proporción de maíz que se siembra en una campaña dada en campos alquilados. Esta misma secuencia está presente en la rotación maíz-soja y maíz-soja-trigo/soja, recomendadas muchas veces como conservanistas, al menos en términos relativos.

Si bien el trabajo se centra solamente en profesionales de la agronomía, éstos son actores estratégicos en el agro negocio y no siempre es necesario una mayoría de agentes para desatar un cambio en el mercado.

Resaltar las ventajas del maíz como antecesor de soja de primera en el corto plazo refuerza, desde la conveniencia económica privada, a las posibles medidas de comando y control destinadas al ordenamiento territorial, si es que fueran necesarias. Conocer más claramente el efecto del antecesor puede facilitar las negociaciones acerca de los cultivos a sembrar en alquileres plurianuales que por propia iniciativa puedan acordar inquilinos y dueños de la tierra.

El propietario que cede su tierra en alquiler es un actor imprescindible para impulsar las prácticas de conservación de suelo en el corto y en particular en el largo plazo. Este público no suele ser tenido demasiado en cuenta en los procesos de comunicación-transferencia y es altamente probable que desconozca los beneficios de determinados cultivos antecesores y de las prácticas conservacionistas.

Referencias

Alvarez C.; J.P. Giubergia; M. Basanta. 2017. Labranzas y secuencias de cultivos en la región central de Córdoba: efectos sobre el rendimiento y propiedades físicas del suelo. En Ensayos de Larga Duración en ARGENTINA: Un Aporte al Logro de Sistemas Agrícolas Sustentables. Ediciones INTA. Libro Digital, PDF

Barraco M.; A. Lardone; P. Girón; M. Diaz Zorita. 2017. En Ensayos de Larga Duración en ARGENTINA: Un Aporte al Logro de Sistemas Agrícolas Sustentables. Ediciones INTA. Libro Digital,

Baddeley M. 2010 Herding, social influence and economic decision-making: socio-psychological and neuroscientific analyses. Philos Transa Royal Society London Biological Science.

Cabrini, S.M.; J.A. Llovet; M.C. Paolilli; F.A. Fillat; M.V. Bitar Campaña 2018/2019. 2018. Márgenes brutos de las principales actividades agrícolas Informe Técnico N° 2. En https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_pergamino_margenes_brutos_de_las_principales_actividades_agricolas_campana_2018-2019_mayo2018.pdf

Calcaterra C. 2015. Los alquileres de tierra para cosecha en el Norte de la Pcia de Buenos Aires, cambios, estado de situación efectos y lecciones de la campaña 2013-14. En Jornadas Internacionales Interdisciplinarias de Estudios Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos. UBA.

Calcaterra C. 2015. ¿Estamos frente a un cambio de actores en el alquiler de tierras para cosecha en el Norte de la provincia de Buenos Aires? En actas de la XLVI REUNIÓN ANUAL Asociación Argentina de Economía Agraria – TANDIL

Cole, D. y P. Grossman. 1999. When is Command and Control Efficiente? Institutions, Technology and the Comparative Efficiency of Alternative Regulatory Regimes for Environmental Protection. Maurer School of Law: Indiana University. Digital Repository @Maurer.

Felizia, J.C.; C. A. Rivas; J. A. Pabon; W. Hoffer. 1994. Influencia del maíz y del sorgo granífero sobre el rendimiento de la soja en suelos degradados del área de influencia del N. de Santa Fe. En rotaciones para producir rastrojo pp 23-25. Proyecto PAC II INTA.

Galarce G.; R. Graham; J. Aranguren (editores) 2015. Limitantes y puntos de mejora en la productividad del cultivo de soja en la zona oeste de la provincia de Buenos Aires. CREA Zona Oeste

Kahneman D. 2011. Pensar rápido, pensar despacio. Farrar, Straus and Giroux, New York.

Lattanzi, A. 1989. Secuencias de Cultivos y Sistemas de Labranzas Conservacionistas para la Produccion de Soja. En Actas IV Conferencia Mundial de Investigacion en Soja. 5-9 de marzo de 1989, Buenos Aires-Argentina. Tomo IV, paginas 2010-2015.

Lattanzi A.; J. Arce; H. Marelli; C. Lorenzon; T. Baigorria. 2005 Efecto de Largo Plazo de la Siembra Directa y Rotaciones de Cultivos sobre los Rendimientos, el Carbono y Nitrógeno Orgánico en un suelo Argiudol Típico en Marcos Juárez. En seminario Internacional de Indicadores de Calidad de Suelos. INTA EEA Marcos Juárez.

Mazzilli, S.R.; O. Ernst; A. Ferreira. 2017. Efecto del cultivo antecesor de verano sobre el rendimiento de soja de primera. Facultad de Agronomía. Estación Experimental "Mario A. Cassinoni". Uruguay.

Strauss S. y Corbin J.; 1998. *"Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory"*. SAGE Publications.

Tietenberg, T.H. 1990 Economic Instruments for Environmental Regulation. Oxford Review of Economic Policy. Vol 6, n 1. Downloaded from <http://oxrep.oxfordjournals.org>

Yin R.; 1989. *"Case Study Research: Design and Methods"*. Ed. Sage, Newbury Park, CA.