

Asociación Argentina de Economía Agraria

Categoría: Trabajo de Investigación

LA INCERTIDUMBRE EN LA ELECCIÓN DE ACTIVIDADES EN EL AGRO. ANÁLISIS HISTÓRICO Y PROSPECTIVAS.

Agosto, 2016

Carlos Ghida Daza

ghidadaza.carlos@inta.gov.ar¹

EEA INTA Marcos Juárez ,CC 2580 Marcos Juárez Cba

TE: 03472-425001 interno 126

¹ Investigador, Grupo de Economía. INTA EEA Marcos Juárez

LA INCERTIDUMBRE EN LA ELECCIÓN DE ACTIVIDADES EN EL AGRO. ANÁLISIS HISTÓRICO Y PROSPECTIVAS.

RESUMEN

El agro muestra una situación dinámica y cambiante en el tiempo. En las últimas décadas estas características se han acentuado a través del proceso de agriculturización en base al monocultivo de soja en las principales áreas de aptitud agrícola del país, aumentando el nivel de riesgo que naturalmente tiene el agro. El objetivo del trabajo es determinar la elección de actividades agrícolas y ganaderas predominantes más eficientes en base a selección en condiciones de incertidumbre.

Las metodologías para selección dependen del grado de aversión al riesgo del decisor, y según el esquema elegido varía la elección eficiente. De este modo las principales conclusiones son: en caso de un comportamiento neutro al riesgo (PROM) se eligen actividades agrícolas, doble cultivo según la serie histórica o maíz en los escenarios proyectados. Si el decisor se comporta como averso al riesgo (menor CV o MAXMIN) las actividades más eficientes son la invernada bovina y maíz según los datos históricos o propietario rentista en la proyección. Los criterios que muestra el decisor "optimista" (sin aversión al riesgo) presentan similar resultado con ambos criterios (MAXMAX y Hurwicz), se destaca el maíz en la serie de datos históricos y en la proyección de escenarios el doble cultivo trigo /soja de segunda. En el caso del decisor con un nivel intermedio de aversión (criterio de Savage) se muestra como decisiones más eficientes, de acuerdo a la serie histórica, la del propietario que realiza agricultura en rotación y, en la proyección se muestra con mayor eficiencia el maíz.

SUMMARY

The agricultural sector shows a dynamic and changing situation in time. In recent decades these features have been accentuated through the process agriculturization based on soybean monoculture in mains areas of agricultural potential of the country, increasing the risk level of agriculture. The objective of this paper is to determine the choice of more efficient farming predominant activities based on selections under uncertainty.

Methodologies for selection depend on the degree of risk aversion of the decision maker, and varies according to the scheme chosen efficient choice. Thus the main conclusions are: in case of a neutral risk behavior (PROM) agricultural, double cropping are chosen according to the historical series or corn on the projected scenarios. If the decision maker behaves as risk averse (lower CV or MAXMIN) the most efficient activities are wintering cattle and corn by historical data or rentier owner in the projection. The criteria showing the "optimistic" decider (no risk aversion) have similar result with both criteria (MAXMAX and Hurwicz), whit corn in the series of historical data and double cropping wheat / soybean in the projected scenarios. For the decider with an intermediate level of aversion (criterion Savage) is shown as more efficient decisions, according to the historical series, the landowner performing agriculture in rotation and in the projection shown more efficiently corn .

Palabras clave: agricultura, análisis económico, incertidumbre

Clasificación temática : Economía de la producción, demanda y oferta de alimentos.

INTRODUCCIÓN

El agro muestra una situación dinámica y cambiante en el tiempo. En las últimas décadas estas características se han ido acentuando a través del proceso de agriculturización en base al monocultivo de soja en las principales áreas de aptitud agrícola del país (Manchado et al, 2013). Por ello este cultivo que, en el quinquenio 1976/80 constituía el 10,3 % del total de superficie sembrada nacional con los cinco principales cultivos, en el período 2009/13 pasó a representar el 63 % del total agrícola. La importancia de esto radica en que, a su vez, durante las últimas tres décadas la superficie con cultivos agrícolas se incrementó un 110% (MAGPyA, 2015) por lo que se llega a que actualmente la superficie sembrada con soja supere en un 30 % a la totalidad de tierra dedicada a los cinco principales cultivos en el quinquenio 1976/80.

La situación actual, marcadamente orientada al monocultivo, aumenta el nivel de riesgo que naturalmente tiene el agro. Entre las principales fuentes del riesgo se mencionan especialmente el de producción y el de mercado dado que los productores son precio aceptantes tanto de insumos como en la venta de su producción, lo que origina importantes variaciones en el resultado económico de la empresa (Pena y Berger, 2006).

Una de las formas de considerar la variabilidad de resultados es mediante el análisis en condiciones de incertidumbre. En este caso, al no existir una distribución de probabilidad conocida, se aplica una serie de metodologías que consideran distinto objetivo por parte del tomador de decisiones (Rueda Armengot y Peris Ortiz, 2013).

Teniendo en cuenta la importante variación del contexto macroeconómico y políticas sectoriales de las últimas tres décadas y la disponibilidad de información económica histórica sobre actividades predominantes en la región por parte del grupo Economía de la EEA, surge la posibilidad de realizar un análisis sobre la eficiencia en la toma de decisiones entre actividades agropecuarias predominantes considerando la incertidumbre en los posibles resultados.

El objetivo del trabajo fue determinar la elección de actividades agrícolas y ganaderas predominantes más eficientes en base a selección en condiciones de incertidumbre, teniendo en cuenta la variabilidad histórica en parámetros productivos y económicos. Posteriormente se consideraron por los mismos criterios las elecciones resultantes ante distintos escenarios prospectivos posibles.

MATERIALES Y MÉTODOS

En agricultura se consideraron los cultivos predominantes en la zona (soja de primera, maíz y doble cultivo trigo /soja de segunda). En este caso se contó con una serie de publicaciones periódicas sobre costos agrícolas (Ghida y Urquiza, 2015 a y b) y considerando el período de 1990/91 a 2014/15, se actualizaron los costos a moneda constante de diciembre de 2013 mediante el Índice de Precios Internos Mayoristas (INDEC, 2015). También se utilizaron datos de precios en el mercado de Rosario el bimestre de cosecha (Bolsa de Cereales de Bs.As., 2015) y la serie de rendimientos del departamento Marcos Juárez (MAGPyA, 2015).

En el caso de las actividades ganaderas se consideraron como predominantes el ciclo completo y la invernada de compra en bovinos, tomándose los precios de productos según estadísticas del Mercado de Liniers (Mercado de Liniers, 2015) y revistas especializadas (Informe Ganadero, 2015). En todas las actividades agrícolas y ganaderas se usó el manejo modal, en el cuadro 1 se presenta el esquema agrícola considerando desde 1996/97 como predominante el manejo en siembra directa. Cabe

aclarar que en la serie de costos se considera que en el período 1990/91 al 1996/97 era todavía predominante la labranza reducida.

Cuadro 1. Manejo predominante en cultivos agrícolas

	TRIGO	SOJA II	MAÍZ	SOJA I
LABORES				
Sembradora GF Siembra Directa	1			
Sembradora GG Siembra Directa		1	1	1
Pulverización terrestre	2	3	3	4
Fertilizadora urea	1		1	
Pulverización aérea		1	1	1
SUB-TOTAL LABORES	4	5	6	6
INSUMOS				
SEMILLA (\$ /kg)	120	80	20	80
HERBICIDAS (dosis)				
2,4 D + Picloran				0,5
Glifosato	2,5	4	4	8
Atrazina			2	
Acetoclor			2	
Metsulfuron metil +dicamba	0,12			0,1
INSECTICIDAS				
Cipermetrina		0,1	0,1	0,1
Clorpirifos		0,75		0,75
FERTILIZANTES (dosis)				
Urea granulada	100		200	
PDA	40		50	
PMA				50

En el cuadro 2 se muestran los indicadores técnicos de la ganadería bovina.

Cuadro 2. Indicadores de los modelos ganaderos bovinos con tecnología modal

Ciclo completo con tecnología media		Invernada con tecnología media	
PRODUCCIÓN (KG/HG.AÑO)	282	PRODUCCIÓN (KG/HG.AÑO)	461,8
%Parición	75	Carga (cab/HG.año)	2,40
%Destete	72	Carga (EV/HG.año)	1,60
%Descarte vacas	15	duración ciclo (días)	365
%Toros	4	Peso de compra (kg/cab)	180
%Mortandad adultos	3	Peso de venta (kg/cab)	380
Carga CICLO COMPLETO (EV/HG)	2,00	Mortandad %	2
Carga CICLO COMPLETO (Cab/HG)	2,00	Suplementación grano (%PV / cab. día)	0,5
Peso venta novillos (kg/cab)	380	Días suplementación grano	90
Peso venta vaquillonas en orde (kg/cab)	320	Suplementación heno (kg/cab. día)	2
Suplementación grano (%PV / cab. día)	0,5	Días suplementación heno	90
Días suplementación grano	90	COMPOSICIÓN HG	
Suplementación heno (kg/cab. día)	2	%Pastura perenne	40
Días suplementación heno	100	%Verdeos Invierno	30
COMPOSICIÓN HG		%Verdeos verano	20
%Pastura perenne	30	%campo natural y otros	10
%Verdeos Invierno	25		
%Verdeos verano	12		
%campo natural y otros	33		

Se elaboraron los indicadores de márgenes brutos anuales según la metodología tradicional (González y Pagliettini, 2006) para el período de veinticinco campañas analizadas (1990/91-2014/15), en base a las series de productividad agrícola del departamento Marcos Juárez (MAGP y A, 2015) y la información correspondiente a la productividad ganadera (Ghida Daza, 2006)

A partir de estos resultados se realizó un análisis *ex post* con los datos de las series considerando un esquema de toma de decisiones en condiciones de incertidumbre (Victoriano, 2007). Para ello se tienen en cuenta distintas consideraciones del decisor (actitud frente al riesgo, asignación de posibilidades a cada escenario, optimismo o pesimismo) en base a lo cual se detallan a continuación los criterios principales (Rueda Armengot y Peris Ortiz, 2013)

- Laplace (promedio): al no saber la probabilidad de cada suceso se considera que es equivalente para todos por lo que la decisión eficiente es la que da el mayor valor esperado.
- Wald (MAXMIN): es conservador, considera una hipótesis pesimista por lo que busca el mejor resultado de entre las peores decisiones de cada actividad en cada situación.
- Criterio optimista (MAXMAX): se identifica cada alternativa según el mejor resultado posible en cada situación y se elige el máximo entre ellas.
- Hurwicz: se ponderan las actitudes extremas (máximo y mínimo de la decisión) según un índice de optimismo α .
- Savage: se elabora una matriz de errores o “arrepentimientos” (costo de oportunidad de no haber tomado la mejor decisión en cada situación) y se elige entre las actividades aquella cuyo máximo error sea el más bajo. Es también una actitud conservadora.

En la siguiente etapa se planteó un análisis de sensibilidad de los resultados mediante la variación de los parámetros productivos y de precios suponiendo cinco posibles escenarios:

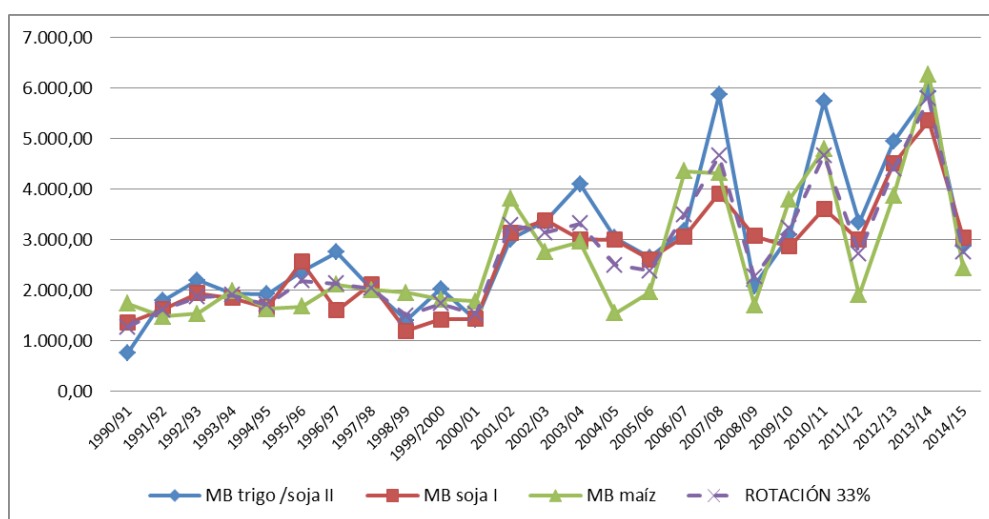
- Peor: con el más bajo ingreso bruto (IB) haciendo coincidir los más bajos precios y productividades de la serie histórica en cada actividad.
- Mejor: el más alto IB coincidiendo los mayores valores en precio y productividad.

- Intermedio 1: máximo precio y menor productividad
- Intermedio 2: menor precio y máxima productividad
- Promedio: valor medio histórico en ambos indicadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el gráfico 1 se muestra la serie *ex post* de resultados de las tres principales actividades agrícolas realizadas por el productor propietario teniendo en cuenta los rendimientos, precios y costos directos de las 25 campañas consideradas. Se agrega la opción Rotación que, teniendo en cuenta criterios agronómicos y de disminución del riesgo, considera un 33% de cada cultivo.

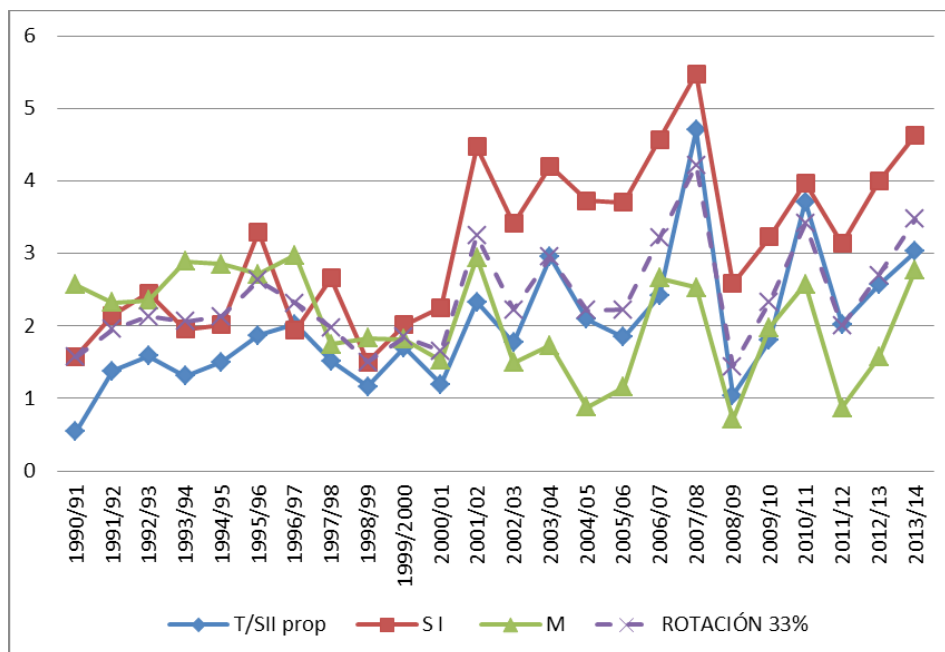
Gráfico 1 Evolución del margen bruto agrícola (\$ diciembre 2013/ha)



Se observa un estancamiento en la agricultura durante la década del '90 debido principalmente a los bajos precios internacionales y un tipo de cambio deprimido especialmente en los últimos años del período. A partir de la devaluación de 2002 y unido a la suba de los precios internacionales se muestra una tendencia creciente con oscilaciones por la crisis financiera internacional de 2008 y posteriores problemas climáticos. A pesar de ello, en general se mantuvo una tendencia sostenida en el período con una marcada baja en la campaña 2014/15 por la caída de los precios ante una alta oferta mundial de granos. En la serie se observa que, en general, el doble cultivo trigo/soja de segunda presentó los mayores máximos mientras que en maíz se dan los resultados extremos más bajos en la última parte de la serie.

Otro factor que incide en la elección del productor agrícola es el aspecto financiero. En el gráfico 2 se presenta la evolución de la relación margen/peso gastado en implantación y protección.

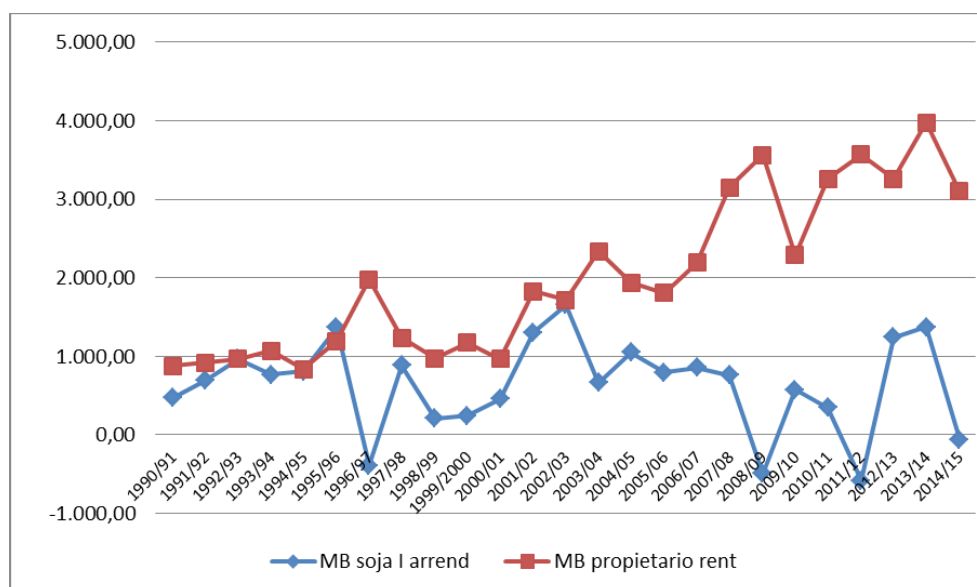
Gráfico 2. Evolución de la relación margen bruto /costo operativo



El cultivo de soja de primera presentó la relación MB/CO de mayor competitividad en el período. A su vez, se registraron importantes mejoras en los índices en 2001/02 luego de la devaluación y en 2007/08 por la suba de precios internacionales. En cambio en el ciclo 2014/15 hubo una caída pronunciada por la baja de precios agrícolas.

En el gráfico 3 se muestra la evolución de los márgenes considerando dos situaciones para el cultivo de soja de primera: el propietario rentista y el arrendatario.

Gráfico 3. Evolución de resultados en soja según propiedad de los factores de producción (\$ constantes de diciembre 2013/ha)

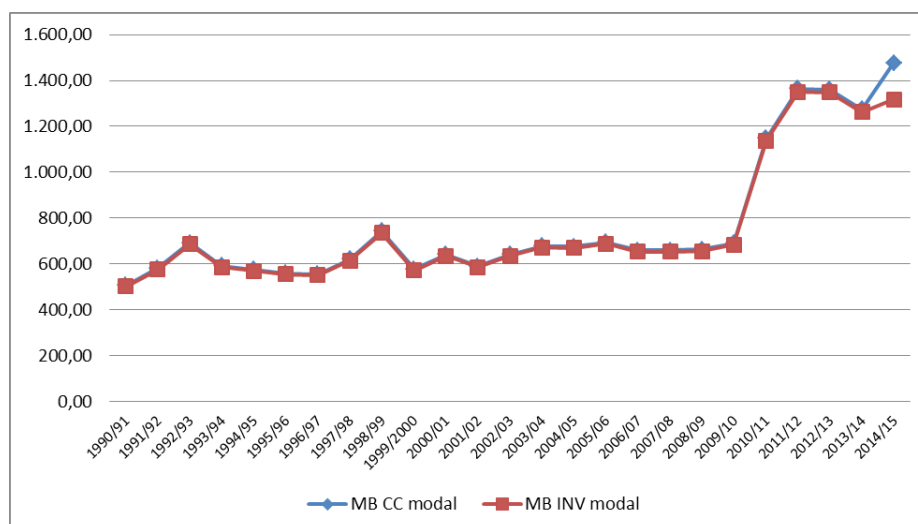


Hubo una situación divergente según el tipo de situación contractual, más marcada a partir del 2002 cuando empieza a incrementarse el precio de la tierra y, en forma paralela, también aumenta el alquiler expresado en quintales de soja por

hectárea. Así, se observó una situación de quebranto en tres campañas de los últimos siete ciclos para el arrendatario.

En el gráfico 4 se presenta la evolución del margen de las actividades ganaderas predominantes.

Gráfico 4. Evolución del margen bruto de las actividades ganaderas (\$ constantes dic 2013 /ha)



Se observó un estancamiento con bajos resultados debido a los precios y la escasa productividad, con valores similares en ambas actividades. La devaluación no afectó los resultados al comportarse como bienes no transables ya que en la última década el mercado externo se transformó en un componente de baja participación. A partir de 2010 se dio una modificación en la tendencia neutra debido a la importante suba de precios de bovinos por el déficit de oferta.

Teniendo en cuenta las series históricas presentadas se planteó la elección de actividades más eficientes según los criterios de selección en condiciones de incertidumbre (Cuadro 3).

Cuadro 3. Margen bruto (\$ ctes dic 2013 /ha) de actividades según criterios del decisor

	PROM (Laplace)	CV %	MAXMIN (Wald)	MAXMAX	Coef. opt. (Hurwicz)	Min. error (Savage)
Trigo /soja II	2.941,8	47,7%	748,9	5.909,9	3.845,5	-1.487,6
Soja I	2.643,6	39,7%	1.183,5	5.347,8	3.682,1	-1.953,1
Maíz	2.639,6	48,5%	1.473,0	6.263,8	4.347,5	-1.864,9
T/SII arrendatario	936,1	94,7%	-1.487,6	2.714,0	1.033,3	-5.047,6
Soja I arrend.	637,9	91,5%	-580,7	1.656,4	761,5	-5.377,3
Maíz arrend.	633,9	157,8%	-1.864,9	2.288,9	627,4	-5.424,9
Rotación 33%	2.714,3	42,9%	1.123,8	5.782,1	3.918,8	-1.304,2
Propietario rent.	2.005,7	50,5%	837,9	3.974,9	2.720,1	-2.714,0
CC modal	768,8	38,1%	506,2	1.477,0	1.088,7	-5.201,9
Inv. Modal	755,3	36,6%	501,2	1.316,7	990,5	-5.208,4

Considerando un decisor neutral al riesgo (criterio de Laplace) el doble cultivo trigo /soja de segunda muestra los mayores valores al igual que rotación. Si se tiene en cuenta la mayor aversión al riesgo (considerando el menor coeficiente de variación) los mayores márgenes se registraron en las actividades ganaderas, en tanto que entre los cultivos agrícolas soja de primera mostró adecuados valores.

En el caso del otro criterio de mayor aversión al riesgo (MAXMIN) el mejor índice corresponde al productor de maíz. Si el decisor, por el contrario, es marcadamente optimista (MAXMAX) y se fija en el mejor resultado se elige como más eficiente maíz siendo el segundo lugar para el doble cultivo. También, con el criterio de Hurwicz da mayor eficiencia en maíz seguido por la rotación agrícola.

En el caso del criterio conservador de Savage surge como decisión más eficiente la rotación agrícola y en segundo lugar el doble cultivo.

En la siguiente etapa se realizó un análisis de sensibilidad para agregarle una visión prospectiva a la elección de actividades del decisor. En el cuadro 4 se presentan los resultados de las actividades considerando los cinco escenarios planteados.

Cuadro 4. Margen bruto de las actividades según escenarios (en \$ ctes dic 2013 /ha)

	PEOR <P<R	MEJOR >P>R	INTERM. 1 >P<R	INTERM. 2 <P>R	PROMEDIO
Trigo /soja II	-999,4	12.495,7	2.495,8	2.107,2	2.892,1
Soja I	-75,1	7.942,9	2.378,1	2.160,0	2.605,2
Maíz	-709,4	11.735,1	3.450,6	2.333,5	2.486,1
T/SII arrend.	-2.229,3	9.433,9	-566,1	877,4	1.002,1
Soja I arrend.	-1.305,0	4.881,1	-683,7	930,2	715,2
Maíz arrend.	-1.939,2	8.673,3	388,8	1.103,7	596,1
Propietario rent.	677,3	4.818,0	1.686,3	1.935,2	1.890,0
Rotación 33%	-588,7	10.617,3	2.747,1	2.178,2	2.634,5
CC modal	128,2	3.142,8	1.609,0	615,3	886,4
Inv. Modal	-1.290,2	8.249,4	2.048,4	745,6	3.157,7

P: precio del producto, R: rendimiento o productividad ganadera

Teniendo en cuenta que los escenarios son teóricos (ya que no se consideró correlación entre productividad y precios) surgen valores extremos en algunas actividades. Se observa que en el caso de arrendatarios se muestran resultados negativos en escenarios desfavorables. El propietario rentista tiene resultados más estables y sin valores negativos en todos los escenarios pero en el promedio tiene indicadores intermedios y en la mejor situación mejor mostró bajo margen en comparación con otras actividades. El maíz, el doble cultivo y la rotación arrojaron eficientes indicadores en la mayoría de los escenarios y en el promedio. También la invernada presentó índices destacados.

En el cuadro 5 se presenta la elección de actividades según los criterios de selección en las condiciones de incertidumbre antes citadas.

Cuadro 5: Elección de actividades en incertidumbre según escenarios proyectados. (MB en \$ ctes dic 2013 /ha)

	PROM (Laplace)	CV %	MAXMIN (Wald)	MAXMAX	Coef. opt (Hurwicz)	Min. error (Savage)
				12.495,7		
MB trigo /soja II	3.798,3	134,3%	-999,4	7	7.097,7	-1.676,8
MB soja I	3.002,2	98,7%	-75,1	7.942,9	4.735,7	-4.552,8
MB maíz	3.859,2	121,0%	-709,4	11.735,1	6.757,3	-1.386,7
MB T/SII arrendatario	1.703,6	265,0%	-2.229,3	9.433,9	4.768,6	-4.016,7
MB soja I arrend.	907,6	265,7%	-1.305,0	4.881,1	2.406,7	-7.614,7
MB Maíz arrend.	1.764,5	228,7%	-1.939,2	8.673,3	4.428,3	-3.822,5
Rotación 33% MB propietario rent.	3.517,7	119,3%	-588,7	10.617,3	6.134,9	-7.677,7
	2.201,4	70,4%	677,3	4.818,0	3.161,7	-1.878,4
MB CC modal	1.276,3	91,9%	128,2	3.142,8	1.937,0	-9.353,0
MB INV modal	2.582,2	138,4%	-1.290,2	8.249,4	4.433,5	-4.246,4

Considerando un decisor neutral al riesgo (Laplace) las actividades con mayor eficiencia fueron agrícolas (maíz y doble cultivo), teniendo también la rotación un valor aproximado. Según los criterios de mayor aversión al riesgo (menor coeficiente de variación y mayor MAXMIN) el propietario rentista presentó la mayor eficiencia, seguido por el ciclo completo en bovinos y el productor propietario que hace soja de primera. El decisor optimista (MAXMAX) presentó mayor índice en actividades agrícolas (doble cultivo y maíz), similar elección que el “optimista moderado” (Hurwicz). El decisor moderadamente averso al riesgo (Savage) considera como eficiente al productor de maíz y, en segundo lugar al que produce trigo /soja de segunda.

En base a los datos reales “ex post” y a las proyecciones, en el cuadro 6 se resumieron las actividades eficientes según criterio.

Cuadro 6. Actividades eficientes según criterio y escenarios.

Criterios de selección		Serie	Escenarios
		histórica	proyectados
PROM	(Laplace)	Trigo /Soja II	Maíz
CV %		Invernada	Rentista
MAXMIN	(Wald)	Maíz	Rentista
MAXMAX		Maíz	Trigo /Soja II
Coef. Opt.	(Hurwicz)	Maíz	Trigo /Soja II

Min. Error	(Savage)	Rotación	Maíz
------------	----------	----------	------

El cuadro muestra la diferencia en la elección según la aversión al riesgo del decisor y los cambios en la decisión al considerar una serie con menor variabilidad (histórica) respecto a la alternativa con mayores cambios para analizar sensibilidad (escenarios proyectados). De este modo, en el caso de un comportamiento neutro ante el riesgo (PROM) se eligen actividades agrícolas, doble cultivo según la serie histórica o maíz en los escenarios proyectados.

Si el decisor se comporta con mayor aversión al riesgo (menor CV o MAXMIN) las actividades más eficientes son la invernada bovina y maíz según los datos históricos o propietario rentista en la proyección (ya que su ingreso no se ve afectado por las variaciones de rendimiento en soja de los distintos escenarios). Los criterios que muestra el decisor "optimista" son similares en ambos criterios (MAXMAX y Hurwicz): maíz en la serie de datos históricos, y doble cultivo en la proyección. En el caso del decisor con un cierto nivel de aversión (Savage) se muestra como decisiones más eficientes, de acuerdo a la serie histórica, la del propietario que realiza agricultura en rotación mientras que, en la proyección, (que supone precios y rendimientos sin correlación y con mayor variabilidad) se muestra con mayor eficiencia el maíz.

Conclusiones

- La elección de actividades muestra una alta dependencia del nivel de aversión al riesgo del decisor. De este modo, en base a los datos históricos, si el productor es muy averso la mayor eficiencia se da en actividades ganaderas y en maíz. Si el nivel de aversión es mínimo el decisor elige maíz.
- Considerando los escenarios proyectados, que tienen mayor variabilidad, surge que, con mayor aversión muestra eficiencia el propietario rentista. Si el decisor no presenta aversión al riesgo la elección es por el doble cultivo trigo /soja de segunda y, con aversión moderada la mayor eficiencia se da en maíz.
- En general, en los análisis se considera que los decisores tienen niveles altos de aversión al riesgo por lo que las metodologías que consideran este criterio (menor CV y MAXMIN) serían adecuadas para interpretar la elección de actividades. Esto se comprueba en los cuadros 5 y 6 ya que las actividades eficientes con esta metodología serían la del propietario rentista y el productor de soja de primera. Esto coincide con el incremento de estas actividades siguiendo la evolución histórica del uso del suelo en la zona analizada.
- Para mejorar la sostenibilidad económica y agronómica de la empresa, teniendo en cuenta la importancia de la aversión al riesgo de los decisores, se deben orientar políticas sectoriales que disminuyan el riesgo. De este modo se pueden fomentar políticas crediticias (créditos para intensificar el nivel de manejo, para la compra de maquinarias de adecuada escala, etc) y también capacitación en temas de gestión de la empresa (uso de mercados de futuros, seguros, momentos eficientes de compra de insumos y venta de productos,. etc).
- El uso de metodologías que consideren la incertidumbre en la toma de decisiones se muestra adecuado para utilizarlo en otras zonas para interpretar la evolución del uso del suelo y plantear las causas y alternativas de mejoramiento de la sustentabilidad de la empresa agraria.

Bibliografía

- Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2015, página web, www.bolsadecereales.com.ar vista 23/11/15
- Ghida Daza C., Urquiza, B. 2015 a “Análisis de costo beneficio en cultivos de verano. Campaña 2015-2016” Información para Extensión en línea N° 12, 8p, en pag web www.inta.gob.ar/unidades/621000/
- Ghida Daza C, y Urquiza B, 2015 b “Análisis de costo beneficio del cultivo de trigo en la campaña 2015/16”, Información para Extensión en línea N° 11, 9 p, INTA EEA Marcos Juárez , ISSN 2250-8511
- Ghida Daza C, 2006 “Análisis económico de los sistemas ganaderos bovinos en el sudeste de Córdoba” Información para Extensión N° 100, 13 p, INTA EEA Marcos Juárez, ISSN 0327- 697X
- Gonzales M, Pagliettini L 2006. Los Costos Agrarios y sus aplicaciones. Ed Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, 78 p ISBN 950-29-0630-6
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, www.indec.mecon.gov.ar . Verificado 26/11/2015
- Informe Ganadero, 2015. N° 869, precios de hacienda cría e invernada p 24-25.
- Manchado J, Cabrini S, Natinzon P, Calcaterra C, 2013. “Análisis multicriterio: aplicación al estudio de la sustentabilidad en sistemas de producción agropecuarios en la región pampeana. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas productivos y recursos naturales”. Ediciones INTA ISSN 1851-6955 N° 18.
- Mercado de Liniers, 2015, www.mercadodeliniers.com.ar , verificado 24/11/2015.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, www.minagri.gob.ar Verificado 24/11/2015.
- Pena S, Berger A. 2006. Toma de decisiones en el sector agropecuario. 1° edición. Ed Facultad de Agronomía . Universidad de Buenos Aires. 320 p ISBN 950-29-0925-7
- Rueda Armengot C, Peris Ortiz M. 2013. Toma de decisiones en situación de certeza, riesgo e incertidumbre. Universidad Politécnica de Valencia, 10p. sitio web <http://hdl.handle.net/10251/31618>
- Victoriano B. 2007 Teoría de la decisión. Decisión con Incertidumbre, Decisiones Multicriterio y Teoría de los Juegos. Universidad Complutense de Madrid. 106 p Sitio web [www.mat.ucm.es/~bvictoria/Archivos/a dt UCM.pdf](http://www.mat.ucm.es/~bvictoria/Archivos/a_dt_UCM.pdf)