



 **cultivar** *decisiones*
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 45 – 15 de octubre de 2014

Campaña 14/15: ¿Cuál es el riesgo económico de distintos planes de siembra?

Si bien el resultado esperado total de la empresa agrícola es igual a la suma del resultado de cada cultivo, el riesgo total no es la suma de los riesgos individuales. El efecto portfolio en el que se basa la diversificación como estrategia para mitigar el riesgo permite incorporar en un plan de siembras cultivos a primera vista demasiado riesgosos, sin que el riesgo de la empresa aumente demasiado. En esta nota se cuantifica el riesgo de tres planes de siembra, con proporciones crecientes de soja, en cuatro zonas.



Campaña 14/15: ¿Cuál es el riesgo económico de distintos planes de siembra?

Por: Ing. Agr. M.S. Ariadna Berger

Palabras clave: margen bruto, riesgo, plan de siembra, portfolio, diversificación

Existe la costumbre de analizar los resultados económicos de los distintos cultivos de manera individual. Sin embargo, el resultado de la empresa depende de todos los cultivos, integrados en un plan de siembras.

El objetivo de esta nota es estimar los resultados y el riesgo resultantes de planes de siembra con distintas proporciones de los cultivos habituales. No hacemos un análisis de rotaciones, porque para esto deberíamos ir más allá de los meros márgenes brutos, incorporando cuestiones de sustentabilidad para poder llegar a conclusiones valederas acerca de la conveniencia de una rotación por sobre las otras.

Si bien el resultado esperado total de la empresa agrícola es igual a la suma del resultado de cada cultivo, el riesgo total no es la suma de los riesgos individuales. Eso se debe al efecto portfolio que existe entre cultivos cuando la correlación entre sus rindes y/o entre los precios de los granos no es perfecta¹.

Si entre dos variables la correlación no es perfecta, existen posibilidades de compensación entre ellas. Por ejemplo, la correlación entre los rindes de dos cultivos es tanto más alta cuanto más se superponen sus períodos críticos (ambos rindes se definirán bajo las mismas condiciones climáticas). Por eso, la correlación entre los rindes de cultivos de cosecha fina y de cosecha gruesa es de baja a nula. Esto permite que un mal rinde de trigo, por ejemplo, pueda ser compensando por un buen rinde de

soja. Estas posibilidades de compensación, tanto mayores cuanto menor es la correlación, permiten estabilizar en parte los resultados de la empresa y, por ende, reducen el riesgo al que la misma se encuentra expuesta.

Los supuestos

Este análisis se basa en los supuestos de los números 28 y 41 de Cultivar Decisiones², en los que se comparó el riesgo de los distintos cultivos de manera individual en cuatro zonas. Para los rindes y los precios se definieron distribuciones de probabilidad, ya que se trata de variables que no pueden ser predichas con exactitud. Los rindes esperados resultantes de las distribuciones usadas para cada zona se resumen en la tabla 1.

Tabla 1: Rindes esperados en ton/ha

	Trigo	Soja 2da	Soja 1era	Maíz temp.
Norte BA	4.9	2.5	3.6	9.2
Oeste BA	4.2	2.4	3.3	7.8
Sudeste BA	4.0	1.5	2.6	7.6
Entre Ríos	3.4	1.8	2.4	5.5

Las distribuciones de precios se ajustaron ligeramente desde el análisis anterior y se detallan en la tabla 2³.

Para un análisis de portfolio es necesario incluir la correlación existente entre variables aleatorias a través de coeficientes de correlación. Para los precios en el mercado local, éstos fueron: Trigo-Soja: 0.3, Soja-Maíz: 0.6, Maíz-Trigo: 0.8.

¹ La correlación es una medida de cuán similar es el comportamiento de dos variables. En pocas palabras, una correlación positiva entre dos variables implica que esas variables se "mueven" juntas: es decir, si una toma un valor alto, la otra también lo hará. Una correlación negativa, en cambio, hará que si una variable toma un valor alto, la otra tome un valor bajo.

² Junio y septiembre 2014, respectivamente, disponibles en: <http://www.cultivaragro.com.ar/publicaciones.php>

³ Recuérdese que este tipo de distribuciones son subjetivas y pueden diferir entre personas.



Tabla 2: Distribuciones de precios en US\$/ton para trigo, soja y maíz

	Trigo	Soja	Maíz
Mínimo	135	202	107
Más probable	150	238	122
Máximo	173	298	152
Esperado	151	242	124

Nota: los precios mínimos y máximos tienen probabilidad cero de ocurrencia. El precio esperado es el precio medio. Estas distribuciones no incluyen el efecto de estrategias comerciales.

Para los rindes, los coeficientes de correlación varían en función de la zona, pero en general:

- son nulos entre los cultivos de cosecha fina y de cosecha gruesa
- son medianos entre soja de primera y soja de segunda, y entre soja de primera y maíz temprano
- son bajos entre soja de segunda y maíz temprano.

Los gastos de implantación y protección se muestran en la tabla 3. Como en los trabajos anteriores, los gastos de cosecha se estandarizaron en un 7,5% y los gastos comerciales se separaron en fijos y variables. El principal componente fijo es el flete, que se calculó en base a la distancia a puerto promedio para cada zona. Para Entre Ríos, se consideró que gran parte del maíz se vende localmente (plantas de alimento balanceado, granjas, etc.).

Tabla 3: Gastos de implantación y protección (US\$/ha)

	Trigo	Soja 2da	Soja 1era	Maíz tempr.
Norte BA	340	185	250	455
Oeste BA	340	185	238	455
Sudeste BA	347	157	263	410
Entre Ríos	340	190	255	455

Por otra parte, no se incluyeron ni los gastos de estructura ni el arrendamiento. Se eligió mostrar los resultados en términos de margen bruto, medida en la cual suele haber menos dispersión entre empresas con potencial pro-

ductivo similar. En cada caso, para calcular el resultado de la empresa, se podrán deducir, del margen bruto, el monto de los gastos de estructura y del arrendamiento.

Los resultados

En la tabla 4 se resumen los márgenes brutos de trigo/soja de segunda, soja de primera y maíz temprano en cada zona. Además del margen promedio, se muestran el desvío estándar como medida de variabilidad y la probabilidad de ser negativos o inferiores a un valor umbral⁴.

Tabla 4: Márgenes brutos de cada cultivo (US\$/ha): media, desvío estándar y probabilidad de ser negativo (prob < 0) o menor de un valor umbral (p < 100, p < 200, etc.)

	Trigo/ Soja 2da	Soja 1era	Maíz temprano
Norte BA			
Media	432	413	212
Desvío	126	117	139
Prob <0	0%	0%	6%
Prob <200 (*)	3%	3%	48%
Oeste BA			
Media	210	301	(15)
Desvío	117	112	98
Prob <0	3%	0%	58%
Prob <125	24%	7%	91%
Sudeste BA			
Media	205	225	155
Desvío	99	111	121
Prob <0	2%	2%	10%
Prob <100	15%	14%	34%
Entre Ríos			
Media	138	180	58
Desvío	95	83	129
Prob <0	7%	1%	36%
Prob <100	34%	18%	62%

(*) Prob < 200: probabilidad de que el margen sea menor a 200 US\$/ha

⁴ Estos valores se determinaron arbitrariamente para cada zona como aproximadamente la mitad del promedio de trigo/soja de segunda y soja de primera.



Los datos de la tabla 4 indican que el maíz temprano tiene cierta probabilidad de un margen bruto negativo en todas las zonas, mientras que trigo/soja de segunda y soja de primera tienen probabilidad de márgenes brutos negativos solamente en algunas zonas, y siempre menores que las del maíz. En las cuatro zonas, la soja de primera es el cultivo con mejores resultados (media más alta, menor probabilidad de no alcanzar un resultado umbral), a veces seguida muy de cerca por trigo/soja de segunda (de por sí un mini-portfolio de dos cultivos).

Los planes de siembra

Se seleccionaron tres posibles planes de siembra, con porcentajes diferentes de superficie asignada a cada cultivo (tabla 5). La opción 100% Soja es un extremo más bien hipotético, y se muestra suponiendo que es factible hacerlo un solo año sin afectar ni las distribuciones de rinde por pérdida de calidad de suelo ni los gastos directos del cultivo.

Tabla 5: Porcentaje de cada cultivo en tres posibles planes de siembra

	Trigo/Soja 2da	Soja 1era	Maíz tem- prano
33% Soja 1era	33%	33%	33%
50% Soja 1era	25%	50%	25%
100% Soja 1era	0%	100%	0%

Los resultados

En la tabla 6 se comparan los resultados de los distintos planes de siembra en las cuatro zonas, calculados con simulación Monte Carlo. En todas las zonas se puede apreciar el efecto portfolio que permite mantener el riesgo en niveles reducidos (comparado con los cultivos individuales) a pesar de incluir cultivos más riesgosos que la soja de primera (el más “seguro”).

Por ejemplo, en el norte de Buenos Aires, trigo/soja de segunda y soja de primera tienen

probabilidad nula de márgenes brutos negativos, mientras que el maíz tiene una probabilidad del 6% (tabla 4). Sin embargo, al combinar todos los cultivos (rotaciones 33 y 50% Soja), la probabilidad de un margen bruto negativo sigue siendo nula (tabla 6). Y a pesar de que el maíz tiene una probabilidad del 48% de no alcanzar un margen bruto de 200 US\$/ha, el plan de siembra que lo incluye en un 33% tienen una probabilidad de márgenes brutos negativos del 7%. Conclusiones similares, aunque con valores algo diferentes, se pueden sacar para las demás zonas.

Tabla 6: Márgenes brutos de cada plan de siembra (US\$/ha): media, desvío estándar y probabilidad de ser negativo (prob < 0) o menor de un valor umbral ($p < 100$, $p < 200$, etc.)

	33% Soja	50% Soja	100% Soja
Norte BA			
Media	352	368	413
Desvío	104	105	117
Prob <0	0%	0%	0%
Prob <200 (*)	7%	5%	3%
Oeste BA			
Media	165	199	301
Desvío	85	89	112
Prob <0	2%	1%	0%
Prob <125	32%	20%	7%
Sudeste BA			
Media	195	202	225
Desvío	87	89	111
Prob <0	1%	1%	2%
Prob <100	15%	13%	14%
Entre Ríos			
Media	125	139	180
Desvío	77	76	83
Prob <0	4%	3%	1%
Prob <100	39%	33%	18%

(*) Prob < 200: probabilidad de que el margen sea menor a 200 US\$/ha

Las figuras 1 a 4 muestran, en forma de gráfico de probabilidad acumulada, los resultados de los tres planes de siembra en las cuatro zonas. En estas figuras se puede estimar la probabili-




dad de estar por debajo (o por encima) de cualquier nivel de resultados con sólo leer la probabilidad en el eje Y que corresponde al margen deseado (en el eje X). Por ejemplo, en el norte de Buenos Aires (figura 1), existe aproximadamente un 30% de probabilidad de que el margen bruto del plan de siembra 33% Soja sea de 300 US\$/ha o menos (a los precios actuales, el equivalente de 12.6 qq de soja en cosecha). Si los gastos de estructura y el arrendamiento sumaran 300 US\$/ha, entonces existiría un 30% de probabilidad de perder dinero.

En todos los casos se puede ver que la alternativa 100% Soja tiene los mejores resultados (la

curva está más desplazada a la derecha) y que los otros dos planes de siembra (33 y 50% Soja) tienen resultados relativamente similares entre sí.

Conclusiones

El efecto portfolio en el que se basa la diversificación como estrategia para mitigar el riesgo permite incorporar en un plan de siembras cultivos a primera vista demasiado riesgosos, sin que el riesgo de la empresa aumente demasiado. Como siempre, una correcta cuantificación de la exposición al riesgo será una buena ayuda para decisiones correctas. 



Simulación Monte Carlo con @Risk

Jueves 6 de noviembre 2014, de 8:30 a 17 – CABA

En este taller, dirigido a personas con conocimientos previos de Simulación Monte Carlo, se practica a fondo el uso del programa @Risk.

Cultivando conocimiento potenciamos ideas

Más información: capacitaciones@cultivaragro.com.ar

<http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones.html>





Figura 1: Probabilidad acumulada del margen bruto (US\$/ha), Norte de Buenos Aires.

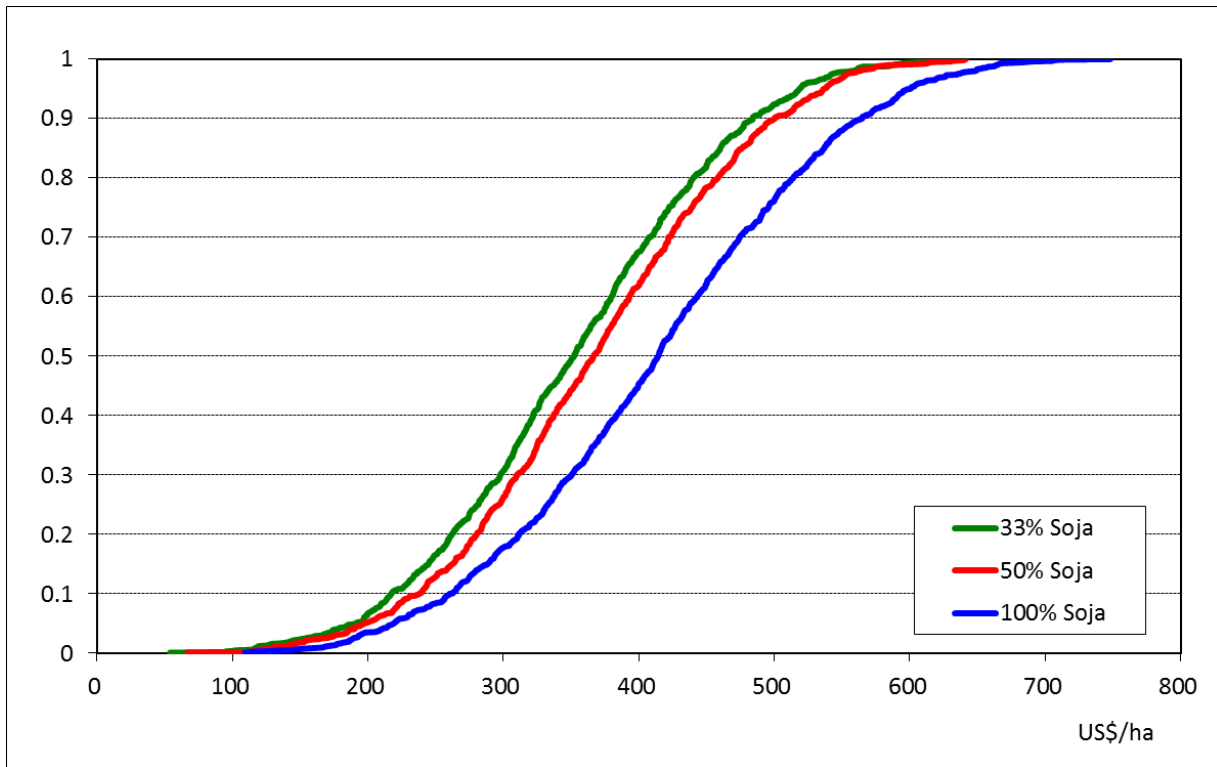


Figura 2: Probabilidad acumulada del margen bruto (US\$/ha), Oeste de Buenos Aires.

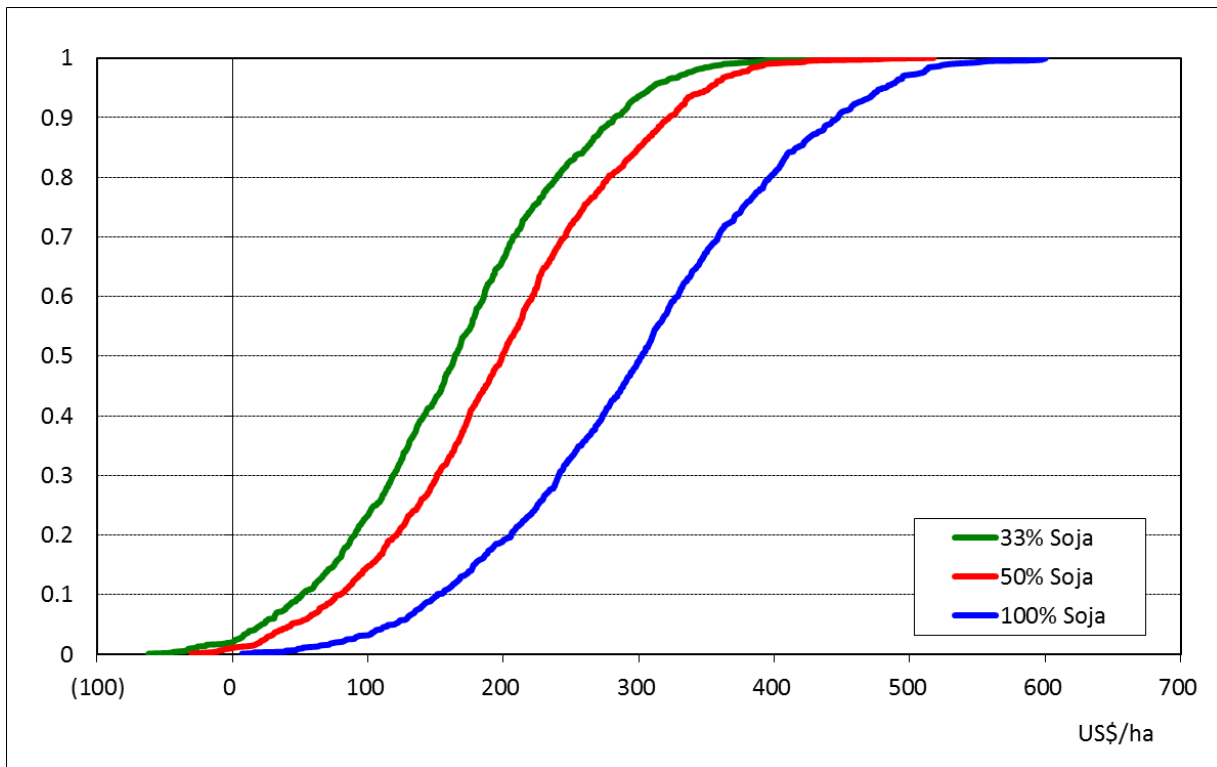




Figura 3: Probabilidad acumulada del margen bruto (US\$/ha), Sudeste de Buenos Aires.

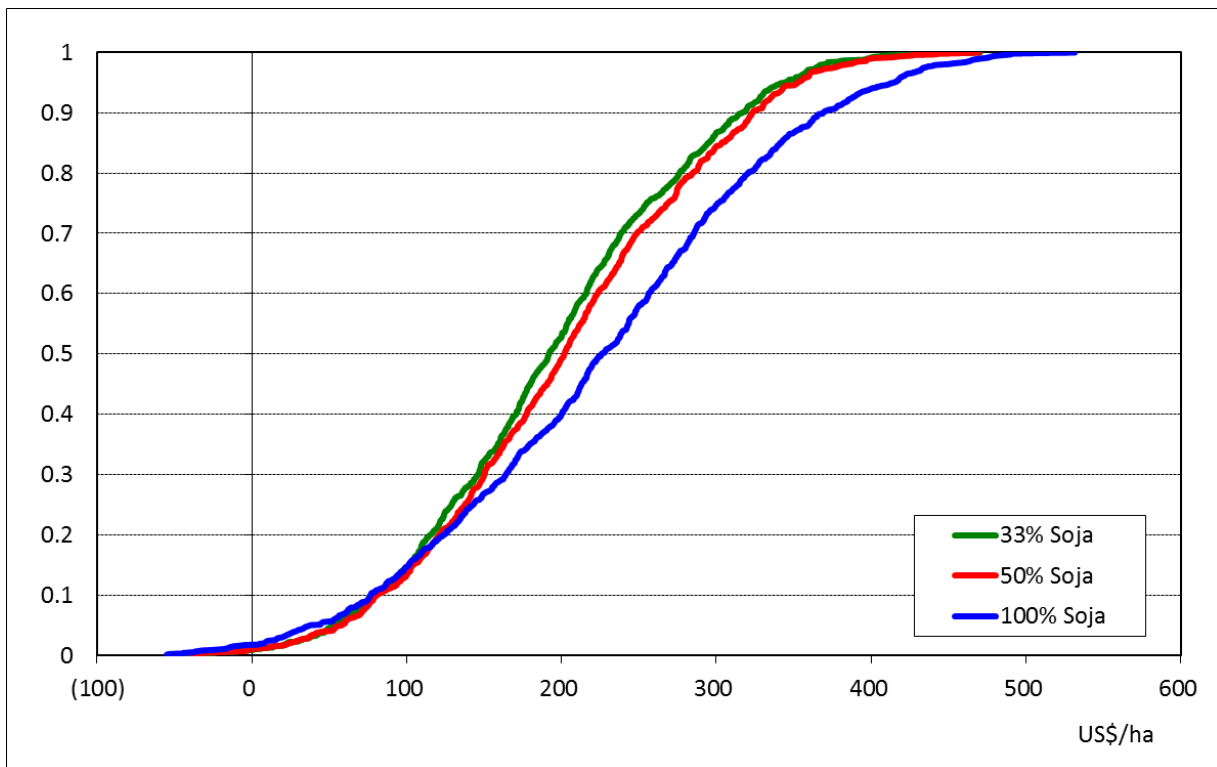


Figura 4: Probabilidad acumulada del margen bruto (US\$/ha), Entre Ríos.

