



Área: Economía



nº 207 – 29 de marzo de 2019

## Medir la variabilidad del resultado para tomar mejores decisiones

Al planificar, toda medida de resultado debería estar acompañada por alguna medida de su variabilidad. De esta manera, podremos prepararnos mejor para resultados diferentes al “esperado” o “promedio”. En este trabajo se comentan distintas formas de cuantificar la variabilidad de un margen bruto.



## Medir la variabilidad del resultado para tomar mejores decisiones

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

Quienes nos dedicamos a la agricultura sabemos que los rendimientos y los precios finalmente logrados pueden diferir mucho de los que habíamos estimado a la hora de planificar una campaña agrícola. Para ambas variables, que definen gran parte del resultado económico, existen medidas de mitigación (seguros climáticos, estrategias de cobertura de precios, etc.) que, aunque implementadas, no pueden asegurarnos el resultado proyectado. Es por este motivo que, al planificar, toda medida de resultado debería estar acompañada por alguna medida de su variabilidad. De esta manera, podremos prepararnos mejor para resultados diferentes al “esperado” o “promedio”.

### Un ejemplo

A modo de ejemplo, podemos suponer un cultivo de maíz temprano para el que se espera un rendimiento promedio de 9.500 kg/ha. El precio futuro para la posición abril 2020 ronda los 145 US\$/ton. Una proyección de gastos de implantación y protección, de cosecha y comerciales nos permite calcular el siguiente margen bruto:

---

Ingreso bruto:  $9.500 \text{ kg/ha} \times 145 \text{ US\$/ton} = 1.377 \text{ US\$/ha}$

Gastos comerciales:  $35 \text{ US\$/ton} + 2.5\% = 367 \text{ US\$/ha}$

Gastos de implantación y protección: 530 US\$/ha

Gasto de cosecha: 7.5% del ingreso bruto

Margen bruto: 377 US\$/ha antes de arrendamiento y gastos de gerenciamiento o estructura.

---

Sin embargo, la probabilidad de lograr este margen es prácticamente nula: sabemos que cualquier supuesto puede ser diferente a lo estimado.

La variabilidad en los resultados de una actividad es un elemento importante a la hora de decidir. Los valores promedio como el margen recién calculado serían útiles para tomar decisiones si fuéramos neutrales al riesgo, pero nuestra experiencia y múltiples investigaciones han demostrado que la gran mayoría de nosotros tenemos aversión al riesgo.

Por ejemplo, 377 US\$/ha podría ser el punto medio de un abanico de resultados que se distribuyen en el intervalo 370 a 384 US\$/ha, o bien podría ser el punto medio de un intervalo más ancho, desde 0 hasta 754 US\$/ha, o incluso desde -200 hasta 954 US\$/ha. Estos tres intervalos tienen como valor medio los 377 US\$/ha calculados, pero sin duda describen negocios de variabilidad y riesgo muy diferentes. Podríamos decidir encarar el negocio en un caso pero no en otro<sup>1</sup>.

### ¿Cómo incorporar la variabilidad?

#### *Análisis de sensibilidad*

Una forma simple de incluir una aproximación de la variabilidad es un análisis de sensibilidad. Se eligen una o dos variables de mayor impacto en el resultado, se seleccionan distintos valores para las mismas y se calcula el resultado con cada combinación de valores. Por ejemplo, se puede calcular el margen bruto de nuestro cultivo con precios de entre 130 y 150 US\$/ton y rindes de entre 7.500 y 11.500 kg/ha. Los posibles márgenes se resumen en la siguiente tabla:

---

<sup>1</sup> Debemos tener presente que el margen bruto es una medida de amplio uso pero de utilidad limitada. Permite evaluar fácilmente en qué medida una actividad cubre su costo directo pero no mide el resultado total de una actividad porque no incluye el costo indirecto. La elección de un margen bruto en este ejemplo se debe a su simplicidad y difusión.



		Rendimiento (kg/ha)				
		7.500	8.500	9.500	10.500	11.500
Precio (US\$/ton)	130	85	167	249	331	415
	135	119	205	292	378	471
	140	153	244	335	426	527
	145	186	282	377	477	583
	150	220	320	420	528	639
	155	254	358	463	579	695

De esta manera, podemos ver que el margen de 377 US\$/ha es tan sólo uno de los posibles resultados, pero que puede variar entre 85 y 695 US\$/ha si se cumple alguna de las combinaciones precio/rendimiento que elegimos.

Los análisis de sensibilidad de este tipo son sencillos y fáciles de entender, pero son incompletos. ¿Cuántos posibles valores para cada variable deberíamos imaginar? Cuantos más, parecería que es mejor, ya que incluiríamos en el análisis mayor cantidad de escenarios, pero más difícil será la interpretación de la tabla.

Otro punto discutible es cómo asignar valores a las variables que se sensibilizan. ¿Intervalos regulares? ¿El valor más bajo debería ser el mínimo absoluto o simplemente un valor malo pero con cierta probabilidad (y lo mismo con el valor más alto)? ¿Debe haber la misma cantidad de valores por debajo y por encima del que se usó para el cálculo del valor esperado? Por otra parte, 119 US\$/ha es un posible resultado, ¿pero qué tan factible? ¿Igualmente factible que 415 US\$/ha?

### Valores de indiferencia

De estas preguntas surge que cuando se trata de cuantificar la variabilidad, una dificultad que se enfrenta es decidir qué valores usar. Sabemos que la validez del análisis depende de esos valores, pero se trata de variables inciertas y por ende de compleja estimación. Una medida que muchas veces se usa son los valores de indiferencia (o de dolor): el rendimiento o el precio que llevarían el resultado a

0 manteniendo constantes todas las otras variables del negocio.

En nuestro ejemplo, el rendimiento de indiferencia es de 5.550 kg/ha y el precio de indiferencia 101 US\$/ton<sup>2</sup>. Si el precio se mantuviera en los 145 US\$/ton estimados y el rendimiento bajara a 5.550 kg/ha, entonces el margen bruto sería nulo.

Cuando conocemos estos valores, la pregunta que debemos hacernos es “¿Qué tan lejos está nuestra variable de ese valor?”. Si por ejemplo se estimara imposible un rendimiento menor a 5.550 kg/ha, podríamos quedarnos tranquilos de que, por lo menos por el lado productivo, el margen bruto será positivo. Pero si estimamos que el rendimiento puede ubicarse por debajo de 5.550 kg/ha, entonces deberíamos preguntarnos qué tan probables son esos rendimientos y hasta qué nivel pueden llegar. El negocio deja de ser seguro en términos de producción.

### Distribuciones o curvas de probabilidad

Una distribución describe, para una variable impredecible como rendimiento y precio, todos los valores que ésta puede tomar, además de indicar la probabilidad de cada uno de esos valores. Cuando tenemos un resultado que depende de una variable aleatoria, la mejor forma de describir el resultado es a través de una distribución o curva de probabilidad. Sólo de esta manera podremos contestar preguntas como “¿Cuál es la probabilidad de obtener un resultado negativo, o inferior a un resultado umbral?”. Los análisis de riesgo realizados con Simulación Monte Carlo se alimentan con distribuciones.

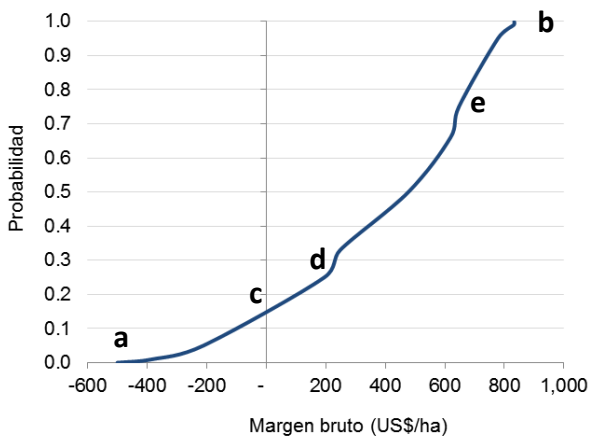
La desventaja de las distribuciones es que no son simples de conseguir. Requieren de mucho trabajo de búsqueda y análisis de información. Sin embargo, para la variable rendimiento se

<sup>2</sup> Estos dos valores se pueden calcular por aproximaciones sucesivas en una planilla de Excel o usando la herramienta “Buscar objetivo” (“Goal seek”).



pueden conseguir distribuciones con cierta facilidad en RindEs, la plataforma online de Cultivar ([www.cultivaragro.com.ar/rindes](http://www.cultivaragro.com.ar/rindes)) que contiene la distribución de probabilidad del rendimiento de trigo, maíz temprano, maíz tardío, soja de primera y soja de segunda para distintas combinaciones de zona/ambiente/planteo productivo.

Si contamos con una distribución de valores para el rendimiento, podemos calcular el margen para cada nivel de rinde y obtener la distribución del margen bruto como en la siguiente figura:



¿Qué muestra este gráfico? Entre otras cosas, indica que:

- a. el margen bruto mínimo es de -500 US\$/ha,
- b. el máximo es de cerca de 830 US\$/ha,
- c. la probabilidad de perder dinero es de un 15% (aproximadamente 1 año cada 6),
- d. existe una probabilidad del 25% de que el margen bruto sea de 200 US\$/ha o menos (1 año cada 4)

e. existe una probabilidad del 25% de que el margen bruto sea de 650 US\$/ha o más (1 año cada 4).

En el fondo, el gráfico dice mucho más que esto: contiene todos los valores que el margen bruto puede tomar en función de la variabilidad de rendimiento y su probabilidad. Si quisiéramos incorporar el precio, se pueden sensibilizar distintos niveles de precio (obteniendo así distintas curvas, una para cada precio), o bien realizar un análisis con Simulación Monte Carlo en el que podamos incluir otras variables aleatorias y su eventual correlación.

### Conclusiones

Cuando un negocio depende de variables aleatorias, la toma de decisiones en base a un solo resultado promedio calculado con valores esperados o típicos no es aconsejable. Para mejorar las decisiones, un buen paso es sin duda agregar un cálculo de la variabilidad de ese resultado. Un análisis de sensibilidad es simple pero ya enriquecedor. Un análisis de probabilidades, por su parte, será el complemento perfecto para contestar muchas preguntas acerca de los posibles resultados a obtener.

Si bien en este trabajo analizamos un margen bruto, la utilidad de acompañar una medida de resultado con alguna medida su variabilidad no se limita a los márgenes brutos. Los mismos criterios aquí presentados se pueden aplicar a un margen neto, a una tasa interna de retorno, a un valor actualizado neto o a un EBITDA. 🌱

## NUEVAS CAPACITACIONES DE CULTIVAR CONOCIMIENTO AGROPECUARIO S.A.

Enterate en la página que sigue:





## PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 2019

### CULTIVAR CONOCIMIENTO AGROPECUARIO S.A.

#### **Mejorar los análisis económicos con RindEs**

Como la actividad agrícola es sumamente incierta, sus resultados deberían estimarse con alguna medida de su variabilidad para tomar mejores decisiones productivas.

RindEs, una verdadera biblioteca de rendimientos esperables y su variabilidad, permite ver los rendimientos de los principales cultivos extensivos con otra perspectiva, mucho más robusta que un valor promedio.

Este taller tiene como objetivo explicar el uso de RindEs para que el usuario pueda aprovechar todo su potencial. Luego de una breve introducción teórica, se practica su uso y se analizan sus aplicaciones en planillas de Excel.

Duración: de 8:30 a 13 horas

Fechas: podés elegir entre tres posibles fechas: jueves 16/05, miércoles 05/06 y martes 11/06/2019.

#### **Entrenamiento en cuantificación de riesgo agropecuario con Simulación Monte Carlo**

Este entrenamiento busca incentivar y posibilitar un cambio de visión en el cálculo de los resultados proyectados. Los participantes obtendrán los conceptos y métodos requeridos para: i) desarrollar una evaluación de riesgo robusta y ii) tomar una decisión defendible bajo incertidumbre utilizando Simulación Monte Carlo.

Se alternarán conceptos teóricos con prácticas individuales y grupales usando el software @RISK.

Contenidos:

Día 1: Introducción al análisis de riesgo con Simulación Monte Carlo

Día 2: Introducción al modelamiento de variables clave

Día 3: Evaluación de alternativas para mitigar el riesgo

Día 4: Correlación y Portfolios

Duración: 4 clases quincenales de 9 a 16 horas.

Fechas: martes 7 y 21 de mayo, 4 y 18 de junio 2019

Lugar: oficinas de Cultivar Conocimiento Agropecuario S.A.: Asunción 4157, Villa Devoto, Ciudad de Buenos Aires.

#### **Informes e inscripción:**

011-4502-4815

capacitaciones@cultivaragro.com.ar