



 **cultivar** *decisiones*
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 177 – 3 de mayo de 2017

Recomendaciones para planificar rendimientos realistas

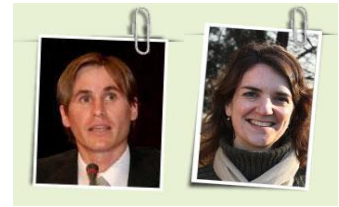
Planificar rendimientos realistas es clave ya que de ello se desprenden decisiones agronómicas y empresariales. Existen diferentes elementos que pueden ayudar a planificar, con la mayor precisión posible, los rendimientos esperados. En esta edición se resumen esos elementos, analizando sus alcances y limitaciones.



Recomendaciones para planificar rendimientos realistas

Por: Dr. Ing. Agr. Federico Bert e Ing. Agr. M.S. Ariadna Berger

Palabras clave: rendimiento histórico, recarga suelo, pronósticos, Prorindes



En las vísperas de la campaña agrícola 2017/18, tenemos la necesidad de anticipar con la mayor precisión posible los rendimientos esperables. Esta necesidad responde a que en base a los rendimientos esperados tomaremos decisiones empresariales (ej. alquiler a pagar) y agronómicas (ej. genética, nivel de fertilización). Así, conviene revisar criterios para planificar rendimientos realistas.

Está claro que es imposible anticipar exactamente el rendimiento que lograremos en cada lote, ya que se trata de una variable aleatoria. Sin embargo, sí podemos definir rangos de rendimientos posibles, identificando dentro de ese rango aquellos que tienen más chances de ocurrir (en términos estadísticos, definir una distribución de rendimientos). Ese rango de posibles rendimientos con sus chances de ocurrencia puede precisarse o ajustarse agregando capas de información sobre factores que sabemos que contribuyen a la definición de los rendimientos.

En este Cultivar Decisiones revisamos algunas recomendaciones para planificar rendimientos realistas¹.

Para comenzar: rendimientos históricos

El primer elemento que podemos utilizar para definir rendimientos esperados son los registros de rendimientos históricos. En este sentido, hay diversas fuentes que podrían consultarse, cada una con sus ventajas y desventajas. Tal como se mencionaba en 2015, más allá de la fuente, es importante que los registros a usar provengan de situaciones con planteos técnicos y calidad de suelos equivalentes a la de los lotes para los que estamos planificando

¹ Lo que ofrecemos en esta edición continúa y complementa lo descrito en la edición del 15 de abril de 2015: http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/71_PresupuestarRindes_1429013626.pdf

(se supone que conocemos bien los ambientes de nuestros lotes).

Todos los registros de rendimiento que se dispongan del campo para el cual se está planificando son clave. En este caso, se minimizan errores por diferencias en condiciones ambientales y tecnológicas. Una limitante frecuente para armar distribuciones robustas en base a registros del propio campo es la cantidad de datos disponibles (pocos años de registro o pocos lotes, que no aseguran que todos los resultados posibles estén representados). El problema se magnifica en campos arrendados. Una posible solución es el uso de registros de rendimiento de campos vecinos o cercanos. Es importante no desechar ningún rinde de los registrados, por más que algunos sean extremos.

Una fuente complementaria a los registros propios son las series de rendimientos de organismos oficiales (ej. Ministerio de Agroindustria: <https://datos.magyp.gob.ar/>). La figura 1 muestra un ejemplo de una serie de rendimientos extraída de esa web. La ventaja de esta fuente es que cubre una ventana temporal y espacial muy amplia (es decir, muchos años y muchos partidos/departamentos). La desventaja es que los datos son a nivel de departamento y que, tal como mencionábamos en 2015, eso puede generar diferencias (en valores medios y variabilidad) respecto a lo que podría observarse a escala de una empresa o lote.

Una tercera fuente complementaria son rendimientos simulados con modelos de cultivos. Hay modelos computacionales (ej. DSSAT) que simulan el rendimiento de cultivos en base a datos de suelo, clima y manejo agronómico. La ventaja de los modelos radica en la posibilidad de usar registros climáticos históricos para generar series de rendimientos con la tecnolo-



gía actual. Sin embargo, estos modelos no son simples de usar y algunos de los datos de entrada que requieren suelen ser difíciles de obtener o estimar. A su vez, estos modelos no contemplan el efecto de plagas, malezas y enfermedades.

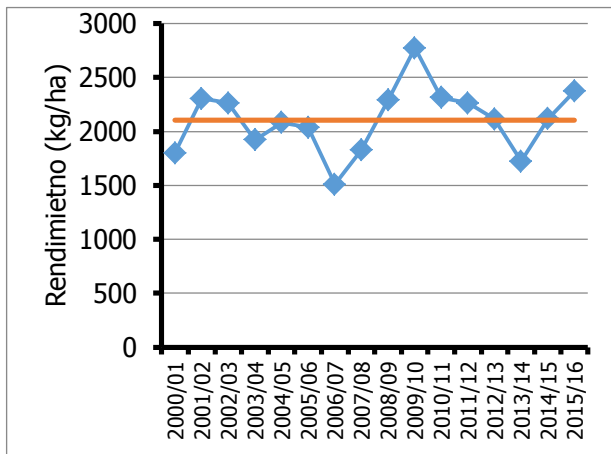


Figura 1: Serie de rendimientos históricos de soja para Tandil, extraído de <https://datos.magyp.gob.ar/>. La línea naranja muestra el rinde medio.

Finalmente, un elemento transversal a los antes mencionados es el conocimiento experto que pueda tener quien está haciendo la planificación. Éste suele ser uno de los elementos principales, no sólo para definir rangos, sino también para integrar o promediar datos de las fuentes descriptas. Como ya hemos dicho, no es necesario que el experto sea un “premio Nobel”, sino simplemente que conozca el campo y cultivo en cuestión. Puede ser útil para sistematizar el conocimiento experto al momento de la planificación pensar en función de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el rinde más probable para este caso?
- ¿Cuál es el rinde mínimo (o máximo) que podría imaginar en esta situación?
- ¿Qué tan probable serían un rinde de x?
- ¿Y uno del doble de x? ¿O de la mitad de x?

Para agregar precisión: información sobre factores ambientales clave

Aunque los rendimientos históricos sean el cimiento, en general lo que podemos construir en base a ellos da como resultado un rango que tiene menos precisión de la que necesitamos o deseamos (ej. ¿Cuánto ayuda para tomar decisiones saber que el rinde de soja puede estar entre 1000 y 6000 kg/ha?). A su vez, si existen pistas sobre el comportamiento esperado para la campaña venidera sobre algunos factores clave para la definición del rendimiento, sería muy útil trasladar su impacto a los rendimientos esperables para ganar precisión en la planificación.

Una pieza de información fundamental para agregar precisión a la distribución de rendimientos es el nivel de reserva de agua del suelo y la profundidad de la napa. Ya que parte del agua que el cultivo requiere durante su ciclo puede venir de las reservas del suelo o, directamente, de la napa, conocer la cantidad de agua subterránea disponible para superar eventuales déficits es clave en términos de planificación de rindes. Saber que el suelo está completamente recargado podría llevarnos a aumentar los rendimientos mínimos y más probables o, dicho de otro modo, a bajar la probabilidad de rendimientos bajos. La figura 2 muestra un ejemplo de cómo puede cambiar una distribución de rendimientos esperados por precisar el contenido de agua del suelo.

Otra pieza de información importante para ajustar los rendimientos planificados son los pronósticos climáticos. Al igual que con el agua subterránea, conocer que hay más chances de lluvias por encima (o por debajo) de lo normal debería llevarnos a ajustar los rendimientos esperados. Por su efecto sobre los niveles de lluvia en momentos clave para los cultivos (fin de primavera e inicio de verano), usar información sobre la fase esperada del fenómeno El Niño ayudará a acotar los niveles y rangos de rendimientos planificados. La tabla 1, ex-



traída de un estudio de Podestá y colaboradores (1999), muestra variaciones en el rinde de algunos cultivos en las distintas fases de El Niño. Al momento de incorporar pronósticos climáticos para planificar rendimientos esperados, se debe recordar que cualquier tipo de pronóstico tiene incertidumbre asociada (es decir, anticipa las condiciones más probables pero no necesariamente las que ocurrirán).

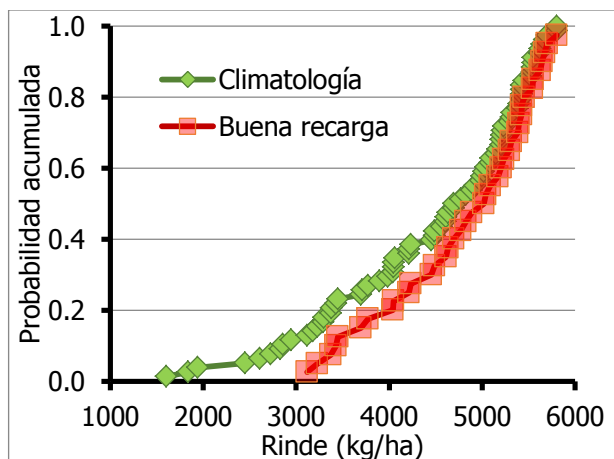


Figura 2: Rendimientos de soja simulados para Junín (serie climática 1970-2015), asumiendo una condición media de recarga del suelo (curva verde, “Climatología”) y asumiendo una recarga completa (curva roja, “Buena recarga”).

Tabla 1: Cambios porcentuales en rindes de cultivos a nivel nacional en las fases de El Niño. Adaptado de Podestá y colaboradores (1999). El análisis se realizó utilizando registros históricos a nivel de departamento (Ministerio de Agroindustria).

Cultivo	El Niño	Neutro	La Niña
Maíz	9.0	3.3	-17.9
Trigo	-1.1	0.0	1.3
Girasol	-0.7	-0.5	3.4
Sorgo	8.1	1.0	-10.5
Soja	4.5	2.7	-15.1

Comentarios finales

Ante el desafío de plantear rendimientos esperables al inicio de una campaña agrícola es importante tener algunos aspectos en cuenta.

En primer lugar, definir un rango de rendimientos esperados (y no sólo uno), asignando -en lo posible- probabilidades a los distintos valores dentro del rango. Los registros históricos, de distintas fuentes, son clave para construir un primer rango o distribución de rendimientos. Sin embargo, el rango definido con datos históricos (por la diversidad de la misma historia) puede ser muy amplio. Para acotar el mismo (es decir, agregar precisión a la planificación) es recomendable revisar el estado de factores que afectan la producción como la reserva de agua del suelo, el nivel de la napa y los pronósticos climáticos. Estas piezas de información nos dan argumentos para subir o bajar rendimientos esperables. El conocimiento experto (subjetivo) es clave para manejar con criterio las fuentes mencionadas aquí y definir la distribución final de rindes. 🌱

ProRindes: Rendimientos históricos y pronosticados en base a modelos de cultivos

www.prorindes.com

Como se mencionó, los modelos de simulación de cultivos son una herramienta muy útil para generar distribuciones de rendimiento en base a los registros climáticos históricos. Asimismo, estos modelos pueden considerar distintas situaciones de reserva de agua del suelo y, eventualmente, de escenarios climáticos esperables.

ProRindes es una herramienta de dominio público diseñada para pronosticar rendimiento de cultivos en distintas localidades, tipos de suelo, recargas de agua y manejos agronómicos. ProRindes incluye *dos secciones que pueden ser de gran utilidad para planificar rendimientos*:

- Sección **Rendimientos de referencia**: En la misma se encontrarán valores de rendimientos simulados con las series históricas de las localidades incluidas.
- Sección **Mis rendimientos**: En la misma se encontrarán predicciones de rendimientos para la campaña actual en función de la evolución de las condiciones meteorológicas.