



ESTRATEGIA HÍDRICA EN PAPA COMO UNA ALTERNATIVA A LAS CONDICIONES LIMITADAS DE AGUA



► **Rafael López-Olivari**
Ingeniero Agrónomo, Dr.
Investigador en Ciencias del Riego
INIA Carillanca



► **Rodrigo Mora Sanhueza**
Egresado de Agronomía, Tesista UCT
Facultad de Recursos Naturales, Escuela de
Agronomía, Universidad Católica de Temuco



► **Sebastián Meier Romero**
Ingeniero Agrónomo, Dr.
Investigador en Fertilidad de Suelos
y Nutrición Vegetal, INIA Carillanca



► **Patricio Méndez Leal**
Ingeniero Agrónomo, Lic.
Investigador – Transferencista en Papa
INIA Carillanca

Uno de los desafíos en el cultivo de papa es producir tubérculos -semilla, guarda o consumo- con el mínimo costo posible, siendo el manejo del agua una importante opción para dicho objetivo. Actualmente, los escenarios a nivel nacional y mundial están cambiando, debido a una variabilidad importante en los niveles de humedad de suelo disponibles durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, por alteraciones en los patrones como intensidad y cantidad de precipitaciones. En tal sentido es imperante incorporar tecnologías de riego y/o estrategias hídricas que permitan maximizar el objetivo productivo, enfocado siempre a una producción sustentable y sostenible en el tiempo.

Bajo este contexto, las técnicas de riego deficitario (RD) pueden ser una muy buena alternativa. Se trata de una estrategia hídrica “inteligente” que apunta a la disminución de la cantidad de agua de riego, sin mermar mayormente el objetivo productivo. Así, producciones cercanas al máximo potencial se pueden lograr con cantidades de riego mucho más bajas que las necesarias para reponer completamente los requerimientos del cultivo. Por otro lado, la finalidad del agricultor no siempre es obtener la máxima producción, sino más bien la máxima rentabilidad, cuestión que se logra con producciones inferiores al máximo potencial. De este modo, una mayor rentabilidad del cultivo suele obtenerse usando el riego deficitario, pues lo que se deja de ganar por la disminución de la producción está mayormente compensado por lo que se puede ahorrar en agua, electricidad y tiempo (manejo del riego). Además, en muchas áreas donde se riega, el cultivo no cuenta con una disponibilidad hídrica suficiente



para realizar una aplicación de riego máximo, obligando a aplicar una técnica o estrategia de riego deficitario.

Actualmente, las técnicas de riego deficitario son variadas y dependen entre otras cosas del tipo de cultivo/variedad, disponibilidad hídrica del lugar y del tipo de sistema o método de riego que se tenga. Las estrategias de RD más importantes que se han utilizado en el cultivo de papa son:

- Secado parcial de raíces (SCR): estrategia diseñada en gran medida para sistema de riego por goteo. Consiste en regar deficitariamente de manera alternada un lado y el otro de la hilera del cultivo de papa (alternancia de 1 a 2 semanas). Después se

Contactos:



rafael.lopez@inia.cl
rmora2014@alu.uct.cl
sebastian.meier@inia.cl
pmendez@inia.cl

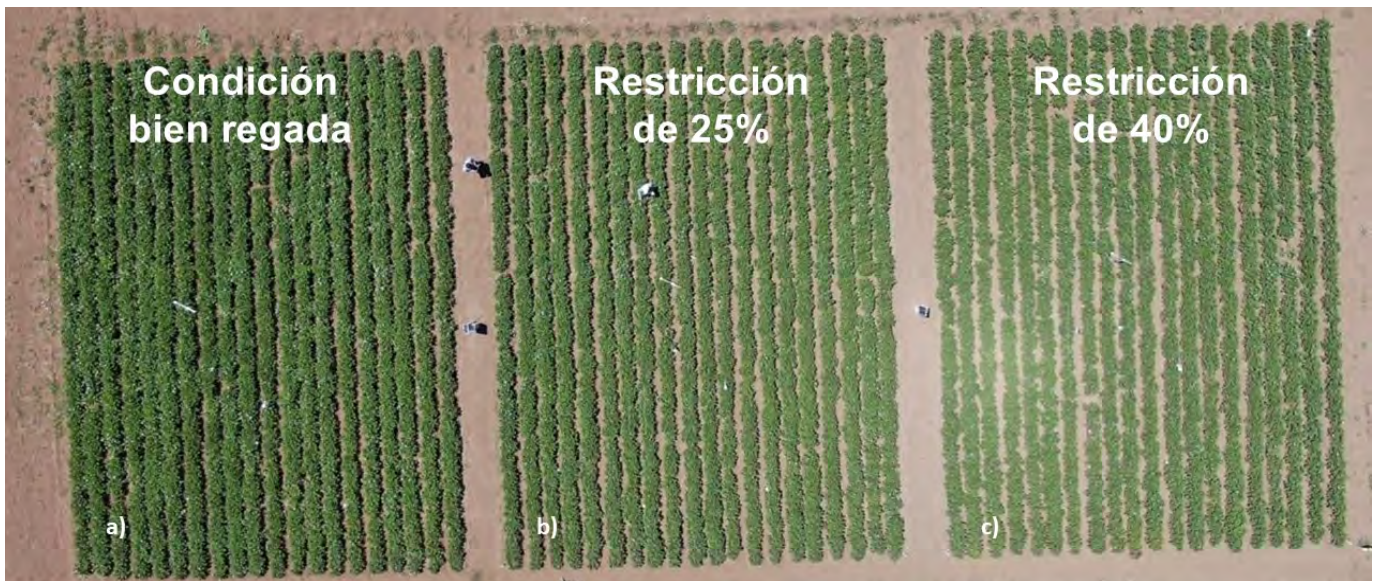


Foto 1. Visualización aérea de las tres condiciones de agua limitada simulada en este ensayo. a) Sin limitaciones de agua (bien regado); b) restricción de un 25 % y c) restricción de un 40 % del agua disponible.

riega la otra mitad de la hilera durante el mismo tiempo y así sucesivamente. Con ello se consigue, que de manera alternada, la mitad de las raíces se mojen y la otra no. Este tipo de estrategia se ha utilizado más en investigación, pero tiene un gran potencial para ahorrar agua y, por ende, una mejor rentabilidad.

- Riego deficitario sostenido (RDS): esta estrategia consiste en aplicar una cantidad igual de agua por debajo de la necesidad del cultivo, en todo el período de crecimiento y desarrollo del cultivo de papa. De esta forma, si se plantea aplicar un RDS de 75 % significa que se aplica un 75 % de la necesidad de agua en cada evento de riego durante toda la temporada agrícola. Esta

estrategia se ha utilizado más en predios comerciales con muy buen resultado en ahorro de agua, energía y en algunos casos, se ha mejorado la distribución del tamaño del tubérculo.

- Riego deficitario controlado o regulado optimizado (RDCO): es una metodología relativamente nueva, desarrollada por el Centro Regional de Estudios del Agua (CREA) de la Universidad Castilla-La Mancha en España. Esta pretende, a partir de una cantidad limitada de agua (inferior a los requerimientos máximos del cultivo), distribuir los riegos a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo, para que se maximice el objetivo productivo, e incrementar la productividad del agua de riego en dicho cultivo.

Debido a la importancia de ahorrar agua, sin mermar el objetivo productivo, es que se implementó un ensayo en INIA Carillanca, Región de La Araucanía, para evaluar entre otras cosas el efecto de diferentes condiciones de agua disponible (se simuló condiciones sin limitaciones de agua que fue el bien regado, y con restricción de 25 y 40 % del agua disponible) sobre el rendimiento total de tubérculo y el calibre promedio de dos temporadas agrícolas consecutivas (2019/2020 y 2020/2021) en la variedad Puyehue-INIA (Foto 1).

Las diferentes restricciones hídricas afectaron directamente la cobertura del follaje (4 a 9 % respecto del bien regado) y el índice de área foliar de las plantas (IAF; 19 a 26 %



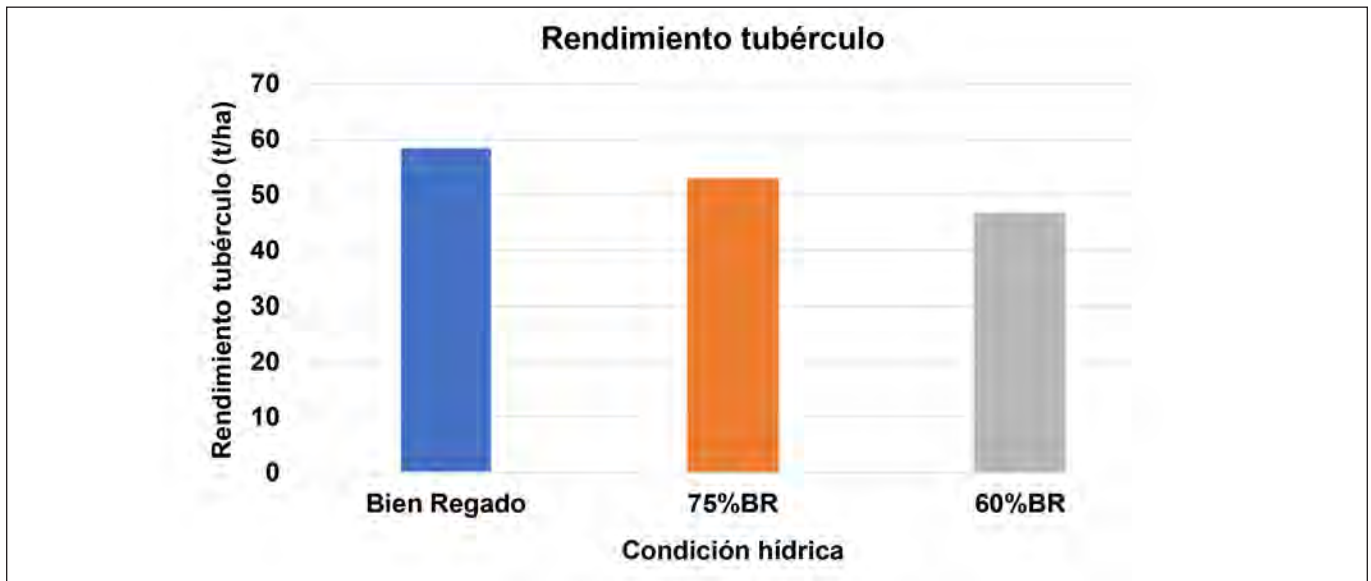


Gráfico 1. Rendimiento total de tubérculo promedio de dos temporadas agrícolas (2019/2020 y 2020/2021) bajo diferentes condiciones de agua limitada para variedad Puyehue-INIA.

respecto del bien regado) (Foto 1). Esto afecta en mayor o menor grado el rendimiento promedio de tubérculos finales. Así, cuando se aplica un RDS del 75 % del bien regado una leve disminución en el rendimiento de tubérculos fue observada llegando a un 9 % y una mayor diferencia

fue encontrada con el 60 % de aplicación de agua con un valor de 20 % (Gráfico 1). En este caso, una misma cantidad de eventos de riego fue realizada, pero con un 25 % menos de agua aplicada, lo que significó una pérdida en producción de tubérculos, pero compensada con el ahorro de agua,

tiempo destinado a la labor de riego y energía. Así, una cantidad de casi 6 horas menos en el tiempo de riego fue realizada durante toda la temporada de crecimiento y desarrollo del cultivo de papa, que representa un ahorro potencial cercano a un 25 % en el tiempo de riego desde noviembre a mar-



zo. Esta disminución es importante, pues existiría un ahorro potencial de 100 mm de agua aplicada en la temporada.

Sin embargo, el calibre del tubérculo es el que presenta cambios interesantes si se está enfocado en producir semilla, guarda o consumo. En este sentido, en los calibres 45-55 y 55-65 mm se puede observar mayormente esos cambios, donde aplicaciones de agua restrictivas a través del riego (suponiendo una baja disponibilidad de agua para riego) incrementa el calibre intermedio 45-55 mm (Gráfico 2). Por otro lado, aplicaciones de agua intermedias (RDS de 75 %) aumentaría el calibre del tubérculo entre 55-65 mm, estando la magnitud por sobre la condición sin restricciones hídricas (disponibilidad de agua para satisfacer el 100 % de la demanda del cultivo). En este contexto, los resultados son promisorios, ya que con estrategias hídricas se podría definir, potencialmente, el tamaño del tubérculo que se desea producir, según el objetivo productivo que se quiere conseguir (tubérculo semilla, guarda o consumo). Así, por ejemplo, para la producción de tubérculo semilla, la estrategia hídrica que potencialmente se podría usar es aquella que se encuentra entre un 60 y 75 % de las necesidades hídricas del cultivo de papa. Esto porque para los productores de semilla lo ideal es concentrar la mayor cantidad de tubérculos en el calibre 45-55 mm, ya que ofrece una mejor relación entre la producción de tallos y vigor de planta versus el costo de semilla.

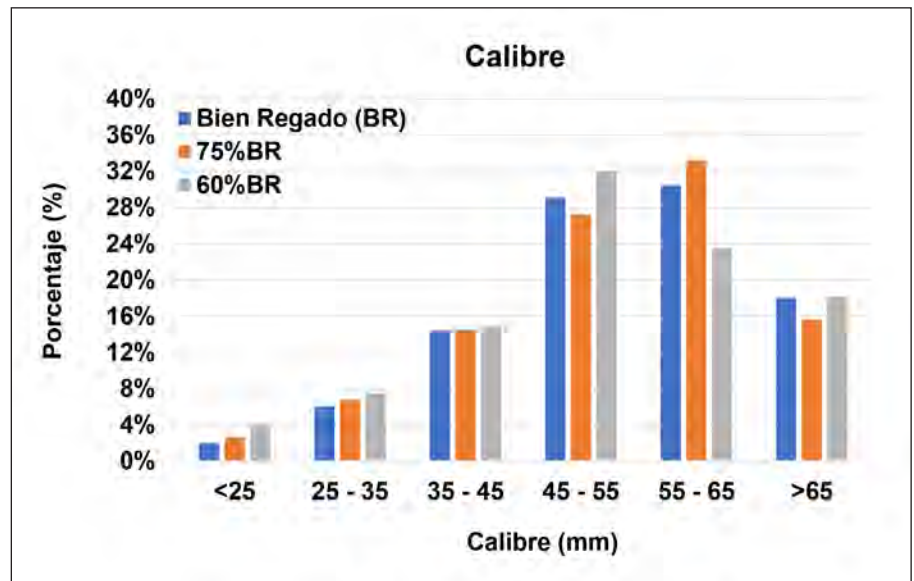


Gráfico 2. Distribución de calibres promedio de dos temporadas agrícolas (2019/2020 y 2020/2021) bajo diferentes condiciones de agua limitada para la variedad Puyehue-INIA.

De acuerdo a lo planteado, podemos indicar que una correcta implementación potencial de estas estrategias hídricas debe ser realizada considerando un manejo bajo los conceptos de racionalización del recurso hídrico intrapredial (interacción dinámica entre información del suelo-planta-atmósfera). Así, la clave es la realización de una programación de riego cuantitativa más que intuitiva, es decir, determinar el tiempo y frecuencia de riego según la condición particular donde se cultivan las papas y del objetivo productivo. Lo anterior, porque será muy diferente si se trata de papa para consumo fresco, papa para la industria o papa para semilla, pues todas

tienen requerimientos agronómicos distintos para alcanzar el calibre y calidad deseada.

Finalmente, señalar que falta mayor investigación sobre qué pasa si se planta un campo con tubérculo semilla que provenga de un semillero donde hubo déficit o exceso de agua aplicada o no presentó un manejo del agua de riego apropiado, ¿el tiempo de emergencia será el apropiado? ¿Brotará con la misma fuerza? ¿Se adaptará mejor a una condición deficitaria en la temporada siguiente?, entre otros. Estas son preguntas necesarias de responder, a través del trabajo de investigación.

