La importancia del riego y la necesidad de optimizarlo

En un escenario donde la pluviometría es insuficiente para cubrir la demanda hídrica de los cultivos y asegurar una producción aceptable, la disponibilidad de agua de riego de precisión es una fuente de riqueza que permite la competitividad del sector primario y la persistencia de actividad económica ligada al territorio.

Al mismo tiempo, el agua de riego tiene un coste directo ligado al mantenimiento y a la amortización de infraestructuras de captación de agua, almacenamiento, distribución y bombeo, entre otros, así como también indirecto, asociado a los efectos negativos que una inadecuada gestión del riego puede aportar (un exceso de riego puede implicar sobrecostes en abonos, fitosanitarios o mano de obra, como por ejemplo, la necesaria para el control de un excesivo crecimiento vegetativo de algunas plantaciones).

Una **mala gestión hídrica de los cultivos** puede afectar a la **calidad de la cosecha** o al **estado fitosanitario** de éstos. Desde el punto de vista medioambiental, un uso ineficiente del riego puede **arrastrar abonos y fitosanitarios hacia el medio**, **reduciendo la eficiencia** de estos en las explotaciones y produciendo un efecto contaminante. Para todo ello, un **riego eficiente**, que se ajuste a la demanda de los cultivos y que asegure una **buena producción y calidad del producto**, al tiempo que sea muy respetuoso con el medio, es totalmente necesario, siendo, además, un aspecto que, a muy seguro, el consumidor final valorará.

La complejidad de programar bien el riego

La programación del riego sería fácil si las necesidades teóricas de los cultivos fueran claras, el agua fuera barata y abundante y no tuviéramos otras limitaciones que interactuasen con el riego. Pero, a menudo, y en la práctica las cosas no son tan sencillas.

Por un lado, no siempre estamos seguros de las necesidades teóricas de agua de los cultivos. Es decir, no sabemos cuánta agua consumirían si no hubiera ningún factor limitante, y debemos ser conscientes de que el número de factores que interactúan con el riego es elevado. Por ejemplo, la estructura de la vegetación (dimensiones físicas de los árboles, marcos de plantación, porosidad de la cubierta vegetal, sistemas de formación o, incluso, orientación de las filas) afectan a la cantidad de luz interceptada por los árboles y, en consecuencia, su capacidad de transpiración y de realizar la fotosíntesis.

La carga de frutos también tiene un efecto directo sobre la demanda de agua de los cultivos, ya que se ha comprobado que la **eliminación de frutos** reduce de forma clara y sostenida el grado de apertura de los estomas y que esto se relaciona con reducciones en la transpiración del árbol.

Pero cuando las disponibilidades de agua son inferiores a los requerimientos o que por otras razones se quieran aplicar estrategias de Riego Deficitario Controlado (RDC), el seguimiento fenológico de los cultivos es importante, ya que es necesario conocer la **sensibilidad estacional de cada cultivo** en el estrés hídrico y, en función de ésta, escoger el momento e intensidad idóneos para reducir las cantidades de agua a aportar por debajo de la demanda hídrica. En este sentido, numerosos estudios han demostrado que **la adopción de estrategias de RDC tiene un efecto directo en la mejora de la calidad de los frutos**.

Muchas de estas interacciones se han estudiado ampliamente a lo largo de los últimos años, aportando una gran bolsa de conocimiento agronómico que ayuda a orientar la gestión del riego a la hora de cómo determinar y aplicar la cantidad de agua idónea en el momento y lugar adecuado, teniendo en cuenta todos los limitantes comentados con anterioridad además de la propia variabilidad del suelo, que sigue siendo un reto.

Las parcelas son variables y esto hace que debamos tratarlas como tales, es decir, si regamos de forma unitaria una finca, existe el riesgo de regar demasiado ciertas zonas y estresar otras. Por

tanto, a la hora de programar el riego, también debemos tener en cuenta la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, al tiempo que disponer de herramientas que nos aporten información espacio-temporal de los cultivos y/o suelos, y que nos ayuden a llevar a cabo un manejo del riego diferencial.

Todo este razonamiento se ve agravado, y requiere aún más precisión en la gestión del riego cuando se presentan condiciones de entorno desfavorables, como puede ser la utilización de agua de baja o muy baja calidad o recursos hídricos muy limitados, como es la situación actual de sequía.

Noción de riego de precisión

Con el concepto de Riego de Precisión nos referimos a la **capacidad de ajustar el riego de manera muy fina a unas necesidades hídricas de los cultivos**, las cuales cambian a lo largo del tiempo y también en el espacio, tanto entre parcelas como dentro de estas.

Cambian en el tiempo porque los cultivos crecen (se desarrollan vegetativamente), y varían las condiciones meteorológicas. También, la sensibilidad de las plantas a la disponibilidad de agua, o los efectos en la calidad del producto, cambian en diferentes fases del ciclo vegetativo. Y, además, la disponibilidad de otras fuentes de agua, complementarias del riego, como el agua de lluvia almacenada en el suelo, cambian con el tiempo.

La variabilidad en el espacio proviene en buena parte de la variabilidad natural del suelo, a menudo relacionada con la topografía y con la historia previa de las parcelas. La variabilidad del suelo se suele reflejar en el crecimiento vegetativo, pero la vegetación también puede variar en el espacio por sí misma, según el material vegetal, el diseño de las plantaciones, su gestión agronómica o su historial.

Partiendo de la definición de Agricultura de Precisión que hace la Sociedad Internacional de Agricultura de Precisión (ISPA), y trasladándolo al ámbito de la gestión hídrica de los cultivos, podríamos definir que el Riego de Precisión es una estrategia de gestión del riego que recoge, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otras informaciones para apoyar las decisiones de manejo de riego de acuerdo con la variabilidad estimada, y así mejorar la eficiencia en el uso del agua, la energía y otros recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola.

En estos términos, el desarrollo y el uso de herramientas integradas que nos permitan realizar un riego de precisión es esencial para poder maximizar la productividad del agua de riego.

Al riego de precisión

Como se ha comentado, un riego de precisión pide poder ir ajustando sobre la marcha el riego en

función del estado de los cultivos y de sus necesidades hídricas. Captar información de cómo se encuentran los cultivos, actualizar la estimación de sus necesidades de agua y de qué parte de ésta debe aportarse al riego, para, finalmente, aplicarlo. Esto podría hacerse manualmente, pero llevaría mucho trabajo.

En la práctica, suele ser mucho más viable apoyarse en tecnologías que lo faciliten. Por un lado, tecnologías que captan información sobre la evolución del cultivo y su entorno inmediato, como pueden ser los sensores de humedad en el suelo o sensores de planta (por ejemplo, temperatura, flujo de savia, turgencia, etc.). Sin embargo, el gran limitante de este tipo de sensores es que solo miden una sola planta, o una porción muy limitada de suelo y, en base a la información registrada, se toma una decisión de riego para todo el sector.
Por eso, integrar estos valores de los sensores en modelos más complejos de gestión del agua en el suelo o en aquellos en los que el sensor es un complemento de otras medidas, pueden aportar soluciones muy interesantes.

Es evidente que las necesidades hídricas y el estado hídrico de los cultivos suele variar espacialmente dentro de las mismas parcelas, y un complemento o alternativa a los sensores puntuales son las técnicas de teledetección, las cuales permiten obtener información espacio-temporal de la parcela y no solo de la porción sensorizada.

Todos estos datos requieren algún tipo de procesamiento para distinguir aquella información que realmente es relevante e interpretarla en términos de decidir cómo reajustar el riego. Los modelos de simulación de los cultivos son muy útiles para encajar este tipo de información y recalcular los próximos riegos a aplicar.

Y, finalmente, esta información debe moverse de un sitio a otro. Concretamente, desde el campo hasta el móvil o el ordenador del regante, pasando por la “nube”, que es donde se suelen integrar y procesar actualmente los datos, y de nuevo al campo. Por esta razón, **las telecomunicaciones y el tratamiento digital de los datos son también una parte indispensable.**