

**ARROZ:**

## Eficiencia en el uso del agua

La escasez de los recursos hídricos y su costo ha creado la necesidad de un uso más racional de los mismos, especialmente en el sector del arroz, tanto en su uso actual como en su proyección futura.

**Dr.Ing.Agr. Pablo J. Durán**

Hidrotecnia Consultores  
Facultad de Agronomía

**Ubicación del tema:**

**E**l arroz se desarrolló en suelos planos. Hoy en día la situación es muy diferente. Se ha intensificado, acortando la rotación en el área tradicional y expandiéndose en otras regiones, incrementando significativamente la presión sobre los recursos hídricos. El agua es un recurso limitativo. Cada año con mayor frecuencia se observan situaciones de escasez en cursos superficiales (ríos y arroyos) y en depósitos (represas y lagunas) las cuales condicionan seriamente la productividad del cultivo. (Roel, 1999).

De acuerdo a lo publicado por la Dirección Nacional de Hidrografía (2000), se verifica un incremento tanto en el número de permisos de toma de agua para riego, como en los caudales solicitados para dicho fin.

El número de tomas evolucionó de alrededor de 240 para la zafra 87/88, hasta alrededor de 420 para el 98/99. De igual forma, el caudal total utilizado para riego pasó de unos 135 m<sup>3</sup>/s (87/88) a alrededor de 215 m<sup>3</sup>/s. Los

embalses de agua para riego han venido creciendo consistentemente hasta cerca de 800 obras, con un volumen total embalsado de más de 150 millones de metros cúbicos, para la zafra 98/99.

El 87% del caudal extraído por toma directa de una corriente superficial y casi el 91% del volumen total embalsado, corresponden a riego de arroz. (zafra 98/99).

**Uso del agua:**

La producción arrocerera tiene en el riego uno de sus principales costos. Estrategias tendientes a hacer un uso más racional del recurso agua, aportarían a disminuir el costo del cultivo. En varias cuencas, el agua se ha vuelto un factor limitativo para la expansión del sector. El uso eficiente del agua posibilitaría además, aumentar el área de riego.

De acuerdo a estudios realizados en el país, el consumo promedio de agua en el arroz, puede estimarse en 15.000 m<sup>3</sup>/há. Esta cifra varía con las condiciones climáticas de la temporada (demanda y precipitaciones), con el tipo de suelo y con el manejo del agua que se realice. Estudios realizados por Blanco (1984)

muestran un amplio rango de consumo (entre 10.000 y 26.000 m<sup>3</sup>/há.) en cultivos comerciales. Estas diferencias en volumen de agua utilizada en el riego, no se vieron reflejadas en el rendimiento de grano. Se presume que pueden existir variaciones en la eficiencia de los sistemas de riego. Existe información que sugiere que se podría llevar dicho consumo a valores cercanos a 10.000 m<sup>3</sup>/há (G. Gamarra, 1996) y trabajos posteriores (realizados por Roel y Blanco 1997) indican valores de riego de tan solo 8700 m<sup>3</sup>/há.

La ineficiencia en el uso del agua repercute en una serie de consecuencias negativas, entre las cuales citamos:

- Mayores costos de producción.
- El desperdicio del agua impide que puedan entrar más áreas de cultivo.
- Al aumentar la cantidad de agua aplicada a las chacras, aumenta también el lavado de nutrientes del suelo y la contaminación de los drenajes naturales con los efluentes de las chacras, posiblemente afectando los ecosistemas existentes.

- Las aguas sobrantes contribuyen a la saturación de drenajes e inundación de caminos y campos no sembrados.

**La necesidad de la medición:**

En los sistemas de venta de agua, la modalidad de cobro sobre la base de un ficto por hectárea regada, no estimula la implementación de un manejo eficiente del riego, por parte de los arrendatarios del servicio de riego. El cambio a un cobro del agua, donde al menos una parte de costo corresponda al volumen entregado, modificaría sustancialmente la eficiencia en el uso del agua, con una atenuación significativa de todos los inconvenientes reseñados en la situación actual.

Para ello se deben incorporar dispositivos de medición del agua entregada.

Uno de los motivos de la permanencia de esta situación es la falta de elementos que permitan monitorear los sistemas. Se hace necesario disponer de dispositivos de aforo de bajo costo, que permitan implementarlo en todos los puntos de entrega de agua, así como también la medición de los efluentes, en sistemas individuales y especialmente en colectivos. Estos dispositivos de aforo deben ser suficientemente precisos y robustos, como para permitir su utilización, en condiciones de campo, con bajos costos de mantenimiento y supervisión (control). Asimismo deben contar con elementos de seguridad que prevengan posibles alteraciones de la lectura por causas naturales (objetos flotantes, etc.) o por manipulaciones malintencionadas.

En la actualidad no se cuenta con una metodología estandarizada que permita monitorear la eficiencia de los sistemas de rie-



go, mediante la determinación de los volúmenes efectivamente consumidos por el arroz, las pérdidas laterales, efluentes, etc.

Se está desarrollando un nuevo dispositivo de aforo, llamado “aforador proporcional” (o de By Pass), el cual viene siendo sometido a diversas evaluaciones, con resultados promisorios.

Este aforador presenta las siguientes características generales:

- Es un aparato que registra el volumen derivado y permite la medición del caudal instantáneo.
- Se puede utilizar en casi cualquier situación de derivación, tales como:
  - compuerta de una represa,
  - salida de una bomba,
  - compuerta de derivación de un canal principal a un auxiliar, o
- directamente instalado en un tramo de canal.
- La pérdida de carga que ocasiona es proporcional al caudal aforado. Sin embargo, es capaz de funcionar a partir de una carga disponible mínima de tan solo 3 cm.
- Es de bajo costo debido a su simplicidad, sensiblemente inferior a aforadores de molinete o de rueda de paletas.
- El diseño permite impedir su manipulación y por consiguiente la alteración del registro del volumen derivado.

- Implica menor mantenimiento; se descartan problemas de engranajes que se engripen por óxido, etc.

La utilización de este tipo de tecnología apunta a provocar los siguientes impactos:

- Apoyar una mejora de la rentabilidad del arroz por la vía del abatimiento de sus costos de riego.
- Ampliar la superficie que es posible regar.
- Reducir un posible impacto ambiental al racionalizar los volúmenes que retornan al ecosistema.

**Otras posibilidades:**

La implementación de sistemas de control volumétrico de la entrega de agua, en gran escala, requiere, además de los dispositivos de aforo, de una evaluación exhaustiva de la metodología de instalación y medición. Debe considerarse el relevamiento de los puntos de entrega de agua del sistema donde se pretende implementar, a fin de determinar las condiciones de instalación y operación de los aforadores: caudales, tirantes en canales y auxiliares, estructuras existentes (compuertas, tubos, etc.), accesibilidad.

Utilizando procedimientos análogos es posible definir una metodología de evaluación de la eficiencia de riego, que permita, mediante aforos, establecer el consumo del cultivo, las pérdidas laterales, el aprovechamiento de las lluvias.

Esta técnica haría posible la evaluación de otras situaciones y variantes en el manejo del riego, constituyendo una valiosa herramienta para el logro de un mejor uso del recurso agua y el ajuste de un procedimiento para su monitoreo permanente.