

La transformación en riego del sector XII de Bardenas II

¿Cómo afectará a la calidad del agua?



TEXTOS: JESÚS CAUSAPÉ VALENZUELA

Unidad de Suelos y Riegos. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (CITA-DGA)

INTRODUCCIÓN

La calidad del agua es muy importante para que pueda ser utilizada tanto en la agricultura como en otras actividades. El aumento de la contaminación durante los últimos años ha generado gran preocupación en la sociedad, que esta quedando reflejada en las nuevas leyes nacionales y europeas (Directiva Marco del Agua, 2000).

La agricultura de regadío, como cualquier otra actividad que se abastece de agua y devuelve parte de ella, más o menos contaminada, al medio natural, es causante de un cierto deterioro de los ríos y acuíferos. En concreto, los principales problemas medioambientales que generan los regadíos de la cuenca del Ebro son los relacionados con la salinización y contaminación por nitrato de las aguas.

Varias zonas regables de Aragón han sido estudiadas, durante las últimas décadas por la Unidad de Suelos y Riegos, del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (Causapé et al., 2005). En estos estudios se ha visto que los valores de salinidad más altos,

medidos por la conductividad eléctrica de las aguas (CE), se registran en el drenaje de zonas salinas, obteniéndose valores que llegan a multiplicar por más de diez veces la salinidad máxima exigida a un agua destinada al consumo humano (CE = 2,5 dS/m). Los retornos de riego en zonas no salinas no alcanzan niveles tan altos (CE < 1,5 dS/m) pero la evapotranspiración de las plantas y por tanto la concentración de las sales que el agua lleva disuelta, provoca que los retornos multipliquen varias veces la salinidad del agua de riego.

En cuanto a la concentración de nitrato, en acuíferos superficiales situados en zonas agrarias de regadío se han llegado a medir niveles de hasta 250 mg/l que multiplican por cinco el límite sanitario (50 mg/l). Las aguas superficiales de zonas regables van más diluidas y raramente alcanzan los 50 mg/l, pero presentan valores por encima del fondo natural, mostrando claros indicios de contaminación.

Es preocupante el impacto medioambiental de las zonas salinas con baja eficiencia de riego (llegando a exportar 20

t/ha·año de sales) y de las zonas con bajas eficiencias de riego y de fertilización nitrogenada (que pueden llegar a exportar 200 Kg N-NO₃ /ha·año). Sin embargo, las menores masas de sales (3 t/ha·año) y nitrógeno (25 Kg N-NO₃/ha·año) exportadas en zonas de baja salinidad y con alta eficiencia de riego y de fertilización nitrogenada muestran la posibilidad de minimizar sensiblemente las afecciones medioambientales de los regadíos.

Con estos antecedentes, es lógico que la administración proponga las medidas oportunas para el control de la contaminación agraria en las zonas que, como la estudiada en este trabajo, van a ser transformadas en riego. Así, la declaración de impacto ambiental de la transformación en regadío del Sector XII de Bardenas II (1.680 ha) promovida por el Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón resultó condicionada, entre otros requisitos, al establecimiento de un plan de control de los niveles de concentración de nitrato en las aguas superficiales afectadas por la transformación (BOA, 5 de julio de 2002).

METODOLOGÍA

Para el seguimiento de la calidad de las aguas del barranco de Lerma se seleccionaron seis puntos (Fig. 1) que fueron muestreados mensualmente durante el primer año de seguimiento (abr 03/mar-04), y cada tres semanas durante el segundo año (abr-04/mar-05) con un total de 30 muestreos. Las muestras de agua recogidas manualmente se transportaron hasta el laboratorio donde fue determinada la conductividad eléctrica a 25°C (CE; Conductímetro ORION 1230) y la concentración de nitrato, ([NO₃-]; Autoanalyzer 3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La CE media de las muestras de agua colectadas fue elevada (3,71 dS/m), si tenemos en cuenta que aguas con CE mayor de 3 dS/m producen severas disminuciones en el rendimiento de la mayoría de los cultivos de la zona. Las aguas de drenaje de la cercana Comunidad de Regantes nº V de Bardenas I con casi medio siglo bajo riego por inundación y suelos de bajo contenido en sales, presentan una CE media sensiblemente menor (0,87 dS/m) (Causapé et al., 2004b). No obstante, zonas salinas de Monegros II transformadas en la última década a riego por aspersión presentan una CE superior (CE_{media} = 7,5 dS/m) (Tedeschi et al., 2001).

La [NO₃-] media de las muestras de agua colectadas (38 mg/l) no superó el límite sanitario de 50 mg/l, pero muestra

El Plan de Control propuesto (Causapé et al., 2004a) se basa en: 1) el seguimiento de la calidad del agua circulante por el Barranco de Lerma, previo y posterior a la transformación en regadío, y 2) la monitorización de este barranco mediante la instalación de una estación de control de caudal y calidad de sus aguas.

Esta publicación expone los resultados de los dos primeros años de seguimiento del Barranco de Lerma, previo a la transformación en riego del Sector XII y las perspectivas generadas con la continuidad de estos trabajos, ya que nunca antes en la cuenca del Ebro se ha estudiado detalladamente la transición de una zona en su puesta en riego, y por tanto, se desconoce el verdadero impacto medioambiental que ello supone. Además, la continuidad de estos trabajos con la colaboración de la Comunidad de Regantes y de sus agricultores, posibilitará la aplicación de medidas correctoras en tiempo real.

Con el minucioso reconocimiento del terreno, la caracterización de la zona y los primeros resultados analíticos del seguimiento de las aguas del barranco de Lerma, se seleccionó el punto más idóneo para la instalación de una estación automática de control del caudal y calidad del agua de una cuenca representativa del Sector XII. Durante el verano de 2005 se construyó dicha estación de aforos y se pusieron a punto los equipos (tomamuestras automático y limnógrafo electrónico). La estación de control comenzó a trabajar a pleno rendimiento con el inicio del año hidrológico 05-06, registrando datos de caudal quince minutos y tomando diariamente una muestra de agua.

claros indicios de contaminación ya que las aguas naturales y el agua de riego raramente superan los 5 mg/l. Los valores obtenidos son menores a los presentados en zonas ya transformadas en riego por inundación, como la Comunidad V de Bardenas (55 mg/l; Causapé et al., 2004b) y sensiblemente inferiores a zonas transformadas en riego presurizado, como Monegros II (113 mg/l; Cervero et al., 2003).

Especialmente, la calidad del agua disminuyó según la dirección del flujo de agua (Fig. 1). El punto 3, situado en la cabecera del Barranco, presentó las menores salinidades y concentraciones de nitrato gracias al transcurrir del barranco por glaciares cuaternarios libres de sales y la dilución de sus aguas con filtraciones o vertidos directos desde la acequia de Sora.

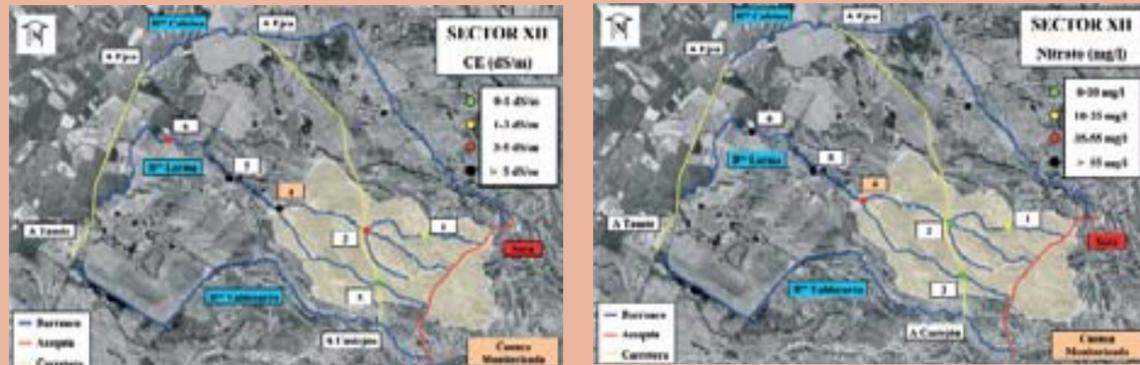


Fig. 1. Conductividad eléctrica media (CE, dS/m) y concentración en nitrato media ([NO3-], mg/l) de los 30 muestreos (abr-03/mar-05) en los seis puntos del barranco de Lerma.

El punto 1, también situado en cabecera del barranco, presentó CE y [NO3-] mayores, ya que este punto se muestrea directamente de un afloramiento de agua subterránea. Los puntos 2 y 4 reflejan el empeoramiento progresivo de la calidad del agua, llegando a alcanzarse el máximo de salinidad en el punto 4. A partir de aquí, el barranco colecta aguas de drenaje procedentes de glaciares con una menor salinidad pero una mayor [NO3-]. Es por ello, que los puntos 5 y 6 presentaron un descenso en la CE y un ascenso de la [NO3-].

La representación gráfica de la evolución temporal de la CE y [NO3-] (Fig. 2) muestra una variabilidad condicionada por la distribución de las precipitaciones. En los seis primeros meses de verano, con escasas precipitaciones, se presentó la mejor calidad del agua, (CEmedia= 2,4 dS/m y [NO3-]media= 15 mg/l) favorecida por que gran parte del agua circulante por el barranco tuvo su origen en la propia acequia de Sora. Durante el año hidrológico 03-04 la calidad del agua del barranco empeoró (CEmedia= 3,8 dS/m y [NO3-]media= 37 mg/l), ya que las abundantes lluvias de este año provocaron el lavado de sales y nitrato.

En los últimos seis meses, la calidad del agua continuó empeorando (CEmedia= 4,3 dS/m y [NO3-]media= 55 mg/l) a pesar de ser un periodo tan seco como el primer semestre. Este hecho, puede estar justificado por la capacidad de regulación de agua en los acuíferos del sistema (glaciares), de manera que en el último semestre se estuvo drenando agua acumulada en los acuíferos en meses anteriores. De hecho, y a pesar de que el periodo fue muy seco, salvo en el punto 3, el barranco de Lerma no dejó de llevar agua. También contribuyó que el primer semestre coincidió con época estival, mientras que el último coincidió con época invernal, y por tanto la dilución con agua de la acequia de Sora fue menor.

El punto 4 fue seleccionado para la instalación de una estación de control de la cantidad y calidad del agua de drenaje de una cuenca piloto en el barranco de Lerma (Figs. 1 y 3). Hubiese sido deseable seleccionar un punto aguas abajo con el fin de captar el drenaje de los materiales más salinos del Sector XII. Por diversos motivos, la construcción de una estación de aforos en los puntos 5 ó 6 no fue posible.

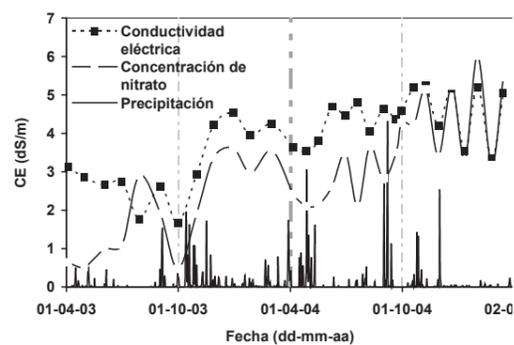


Fig. 2. Conductividad eléctrica media (CE media, dS/m a 25°C) y concentración de nitrato media ([NO3-], mg/l) de los 6 puntos en las 30 fechas de muestreo del barranco de Lerma. Precipitación diaria (P;mm) registrada en Ejea de los Caballeros (fuente: CHE y Red climática SIAR).

De cualquier modo, la cuenca asociada al punto 4 se considera representativa del Sector XII, ocupando una extensión de 752 ha, de las cuales unas 500 ha serán transformadas en riego. Actualmente, la red primaria para la puesta en riego ya está finalizada y es probable que en el transcurso de los próximos meses todos los amueblamientos de parcela se hayan concluido y se esté en disposición de regar. Se espera que para entonces, la monitorización de la cuenca de Lerma haya permitido obtener datos de carga de contaminantes exportados de al menos un año en condiciones de secano.

Para la monitorización del Barranco de Lerma se construyó una estación de aforos y fue equipada con equipos automáticos para la toma de muestras y lectura de niveles de agua (Fig. 3). Para ello hubo que buscar la ubicación exacta en el cauce de forma que no interfiriese con futuras infraestructuras y no se viese afectada por actuaciones como el nuevo trazado que llevará el Barranco de Lerma aguas abajo del punto 4 o la ubicación del filtro verde contemplado en la evaluación de impacto ambiental y construido aguas arriba de la estación de aforos.



Fig. 3. Estación de control de la cantidad y calidad del agua circulante por el barranco de Lerma.

CONCLUSIONES

El estudio ha detectado que las aguas circulantes por el Barranco de Lerma, anteriormente a la puesta en riego del Sector XII de Bardenas II, presentan una elevada salinidad media (3,71 dS/m) e indicios claros de contaminación por nitrato ([NO3-]media = 38 mg/l), que en determinadas fechas y puntos de muestreo llegan a superar el doble del límite sanitario.



Extrapolando la información de estudios realizados en regadíos por inundación consolidados y en nuevos regadíos presurizados es previsible que tras la transformación en riego del Sector XII se produzca una movilización de las sales de los suelos con acumulaciones en las zonas topográficamente deprimidas, si el drenaje no es el adecuado, y un incremento considerable de la salinidad de las aguas de drenaje que debería ir disminuyendo con el paso de los años hasta estabilizarse al cabo de décadas.

En cuanto a los niveles de nitrato es previsible que se incrementen dado que los cultivos de regadío tienen mayores necesidades de fertilización nitrogenada y el drenaje del riego provoca un mayor lixiviado. Los niveles que se alcancen dependerán en gran medida del manejo agronómico, principalmente de la combinación riego-fertilización.

No obstante, el impacto medioambiental de un regadío no debe ser medido exclusivamente por la concentración en contaminantes que lleven sus retornos de riego sino también por la masa de contaminantes que exporten, que en defini-

tiva, es la que eleva la concentración de los ríos y acuíferos cuya calidad debemos preservar.

Para subsanar la ausencia de información acerca de la carga de contaminantes exportada se ha instalado una estación de control en el Barranco de Lerma. Sería deseable que anteriormente a la transformación en riego se pudieran registrar datos en la estación de control del Barranco de Lerma de al menos un año en condiciones de secano, para poder comparar posteriormente con los primeros años bajo riego y por tanto, conocer el verdadero impacto medioambiental de una transformación en riego.

La información obtenida por la estación de control permitirá colaborar con la Comunidad de Regantes y agricultores que gestionen el nuevo regadío, de forma que se puedan poner en marcha medidas correctoras a tiempo real que minimicen el impacto ambiental del nuevo regadío.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación y ayuda obtenida de Estructuras Agrarias de la Diputación General de Aragón y Confederación Hidrográfica del Ebro.

