

# La contaminación de las aguas por el nitrato de origen agrario



**Maíz.** Ensayo realizado en el Servicio de Investigación Agroalimentaria de la DGA para evaluar el lavado de nitrato en cultivo de maíz.

FERNANDO ORÚS PUEYO<sup>(\*)</sup>

DOLORES QUÍLEZ SÁEZ DE VITERI<sup>(\*\*)</sup>

**L**a degradación de la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas debido a la agricultura es un problema muy antiguo, aunque únicamente en los últimos años haya surgido como un problema relevante frente a la opinión pública. Sin embargo sí que es cierto que esta problemática se ha ido agravando en los últimos cincuenta años con el desarrollo de una agricultura de altos «inputs» con un gran consumo de agua, fertilizantes sintéticos y productos fitosanitarios, orientada fundamentalmente hacia la producción y al mismo tiempo con el desarrollo de una ganadería intensiva que ha roto el equilibrio tradicional que desde el comienzo de la agricultura se había establecido entre suelo, cultivos, ganado y hombre.

La capacidad de producción de los suelos, en función fundamentalmente del clima permitía una determinada carga ganadera y una determinada población humana alimentada con esos cultivos y ganados; los restos de las cosechas y las deyecciones de los ganados volvían al suelo y se establecía un ciclo de fertilidad natural entre las extracciones y las restituciones al mismo. Este ciclo se rompió con la aparición de los fertilizantes sintéticos que aumentó la producción de los cultivos y con la aparición de los piensos compuestos, que aumentó la carga ganadera de muchas zonas. Esto ha permitido poner a disposición del suelo y de la planta ingentes cantidades de nutrientes —nitrógeno, fósforo, potasio— bien con los fertilizantes sintéticos o con los estiércoles animales. Así aparece el fenómeno de la contaminación que es lo mismo que el exceso respecto al

equilibrio entre extracciones y restituciones de la agricultura tradicional.

El exceso de nitrógeno, en su mayor parte en forma de ion nitrato muy soluble y fácilmente transportable, es conducido con los excedentes de agua hacia los cauces de agua superficiales y/o subterráneos, aumentando la concentración de este ion en los mismos (figura 1).

La ingestión de agua con contenidos altos de nitrato puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana motivo que ha llevado a la Unión Europea y a las autoridades sanitarias españolas a establecer para las aguas potables una concentración de nitrato máxima tolerable de 50 mg·L<sup>-1</sup>. Además el enriquecimiento en nutrientes, fundamentalmente nitrógeno y fósforo, de las aguas superficiales produce el proceso denominado eutrofización que consiste en un crecimiento exagerado de la vegetación acuática que al descomponerse consume oxígeno disminuyendo por lo tanto la cantidad de oxígeno disuelto en el agua necesario para la vida de otros organismos como los peces.

El proceso de incorporación del nitrato a los acuíferos es lento, y depende en gran medida de la disponibilidad de agua, la velocidad de movimiento de la misma en el subsuelo y la profundidad del acuífero. Los efectos sobre los acuíferos del uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados se han detectado así en muchas zonas con años de retraso, y del mismo modo las mejoras en el uso de los estiércoles y fertilizantes nitrogenados para reducir esta contaminación pueden no verse reflejadas hasta que transcurran algunos años desde su implantación.

## Legislación Europea

En 1991, el Consejo de las Comunidades Europeas aprueba la directiva 91/676 relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, con dos objetivos fundamentales el primero reducir la contaminación causada o provocada por los nitratos de origen agrario y el segundo actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones de dicha clase.

En España, el real decreto 261/1996 de 16 de febrero (BOE, n.º 61 de 11 de marzo) sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias hizo suya la directiva comunitaria. Esta directiva establece que los estados miembros deberán determinar las aguas afectadas por la contaminación, y las aguas que podrían verse afectadas por la contaminación si no se toman medidas adecuadas.

Con objeto de establecer para todas las aguas un nivel general de protección contra la contaminación, los Estados Miembros, dentro de un plazo de dos años a partir de la notificación de esta Directiva, 1) elaborarán uno o más códigos de prácticas agrarias correctas que podrán poner en efecto los agricultores de forma voluntaria y 2) establecerán, en caso necesario, un programa de fomento de la puesta en ejecución de dichos códigos de prácticas agrarias correctas, el cual incluirá formación e información de los agricultores.

También en un plazo de dos años a partir de la notificación de esta directiva, los Estados Miembros deberán declarar como zonas vulnerables todas las superficies conocidas de su territorio cuya escorrentía fluya hacia las aguas afectadas o susceptibles de serlo. Estas zonas podrán modificarse o ampliarse en un plazo adecuado y como mínimo cada cuatro años a fin de tener en cuenta cambios y factores no previstos en el momento de la designación anterior. En un plazo de dos años a partir de la designación inicial se establecerán programas de acción respecto de las zonas vulnerables designadas. Los programas de acción tendrán en cuenta los datos científicos y técnicos de que se disponga, principalmente con referencia a las respectivas aporta-

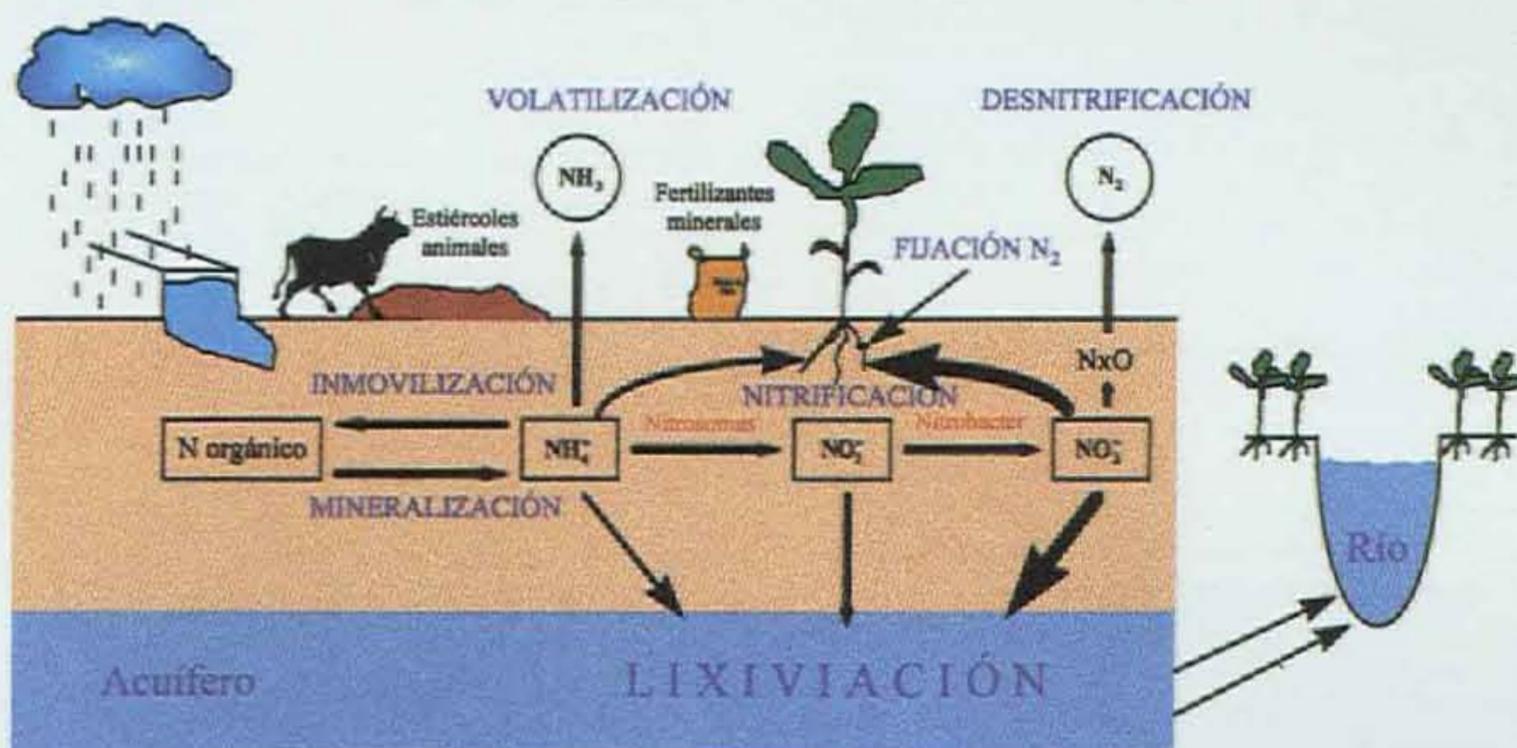
ciones de nitrógeno procedentes de fuentes agrarias o de otro tipo y las condiciones medioambientales en las zonas afectadas.

Los programas de acción se pondrán en aplicación en el plazo de cuatro años desde su elaboración e incluirán obligatoriamente normas relativas a: los periodos en los que está prohibida la aplicación a las tierras de determinados tipos de fertilizantes, la capacidad de los tanques de almacenamiento de estiércol, la limitación de la aplicación de fertilizantes a las tierras que sea compatible con las prácticas agrarias correctas y que tenga en cuenta las características del suelo, las condiciones climáticas, los usos de la tierra y las prácticas agrarias y deberá basarse en un equilibrio entre la cantidad de nitrógeno que vayan a precisar los cultivos y la cantidad de nitrógeno que los suelos y fertilizantes proporcionan a los cultivos incluyendo los compuestos nitrogenados procedentes de excrementos animales. Además para cada explotación o unidad ganadera, la cantidad de estiércol aplicada a la tierra cada año no podrá exceder de una cantidad por hectárea especificada que se fija, salvo casos particulares, en la cantidad de estiércol que contenga 170 Kg N. Se podrán incluir medidas adicionales o acciones reforzadas si a raíz de la experiencia adquirida al aplicar los programas de acción se observara que las medidas adoptadas no fuesen las suficientes.

## La situación en Aragón

La comunidad autónoma de Aragón, a través del Decreto 77/1997, de 27 de mayo del Gobierno de Aragón (BOA, n.º 66 de 11 de junio) aprueba el código de buenas prácticas agrarias de la Comunidad Autónoma y designa dos áreas dentro de Aragón como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. Estas áreas son (1) Subpolígono de la unidad hidrogeológica n.º 09.37 «Jalón-Huerva», que incluye los núcleos de Calatorao, La Almunia de Doña Godina, Cariñena y Longares y (2) Subpolígono de la Unidad hidrogeológica n.º 09.44 «Gallocanta» que incluye los núcleos de Las Cuerlas, Tornos, Torralba de los Sisones y Bello.

FIGURA 1  
ESQUEMA DEL CICLO DEL NITRÓGENO EN LOS SUELOS AGRÍCOLAS



El Decreto 77/1997 del Gobierno de Aragón faculta al Consejero de Agricultura y Medio Ambiente para establecer los programas de Actuación sobre las Zonas Vulnerables, y que de acuerdo con el Real Decreto 261/1996 deberán ser elaborados en el plazo de dos años, a partir de la designación inicial de las zonas vulnerables.

Para el establecimiento de estos programas de actuación específicos es necesario un conocimiento previo y sólido de las características de ambas zonas que al menos deberá incluir las características hidrológicas y químicas de los suelos, la situación y distribución de los cultivos así como censos ganaderos de todas las especies, la capacidad de almacenamiento y destino de los estiércoles de las explotaciones ganaderas, y las prácticas agrícolas de las zonas fundamentalmente en cuanto a manejo del riego y de la fertilización nitrogenada que lleven al planteamiento de un programa racional de fertilización nitrogenada que compatibilice máximas producciones agrícolas con el mantenimiento de la calidad de las aguas.

Al mismo tiempo que estos programas de actuación, o incluso antes de ponerlos en marcha, sería recomendable iniciar ensayos en campos experimentales localizados en ambas zonas para la comprobación y el seguimiento de los mismos con objeto de permitir reajustes a la mayor brevedad posible.

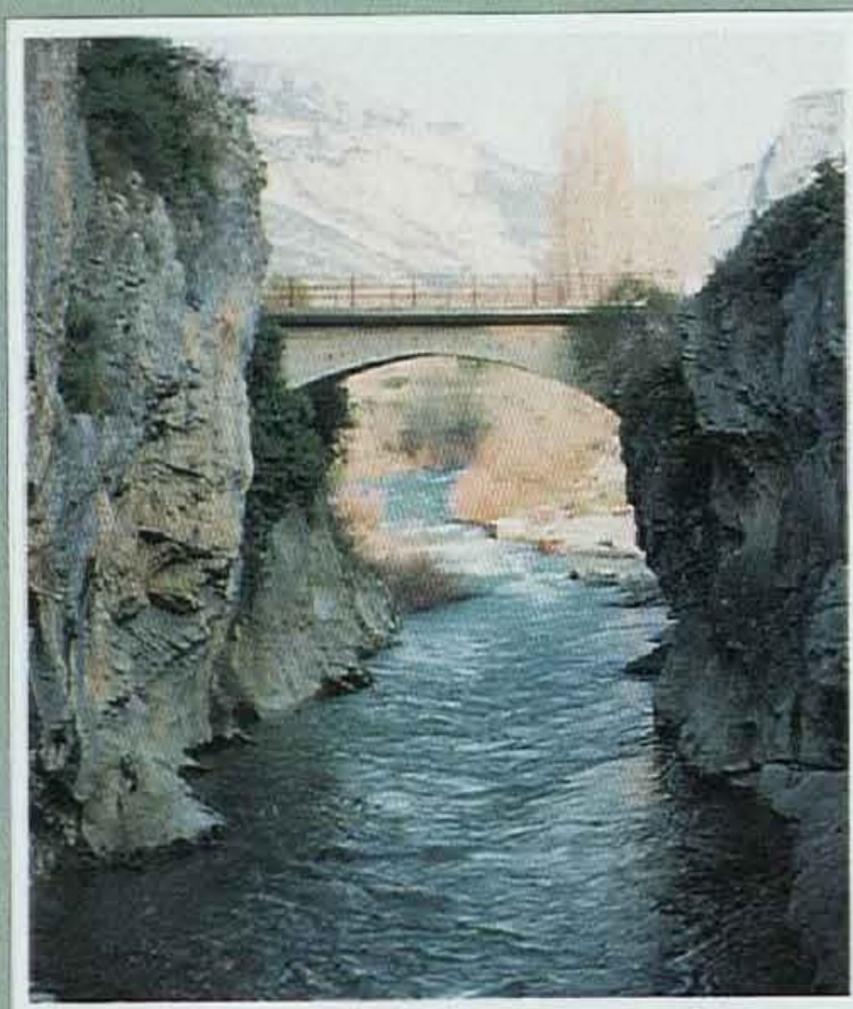
### El Código de buenas prácticas agrarias en Aragón

El código de buenas prácticas agrarias, pretende reducir la contaminación del agua por los nitratos de origen agrario y recoge así las recomendaciones para una práctica racional de la fertilización nitrogenada, poniendo a disposición del cultivo el nitrógeno estrictamente necesario y en el momento más adecuado. Su aplicación será rigurosa en las zonas declaradas como vulnerables y se entenderá como una recomendación para el resto de la Comunidad Autónoma.

El código aragonés recoge recomendaciones generales sobre la aplicación de fertilizantes a los suelos, la aplicación de fertilizantes a terrenos inclinados y escarpados, hidromorfos o inundados, cercanos a cursos de agua y la capacidad y el diseño de los tanques de almacenamiento de estiércol.

A pesar de su longitud, la idea fundamental del código es muy sencilla: hay que aplicar la dosis de nitrógeno que el cultivo necesita y en el momento en que éste lo necesita, efectuar un manejo adecuado de los residuos de los cultivos y controlar el riego para evitar las pérdidas de nitrato.

Para determinar las dosis óptimas necesarias, disminuyendo el riesgo de pérdidas por percolación, hay que determinar en primer lugar las necesidades de los cultivos para una producción óptima o al menos aceptable teniendo en cuenta la localización geográfica, el suelo, el clima, el manejo y tipo de cultivo y los antecedentes de la explotación. Las necesidades de fertilización se determinarán entonces a partir del contenido inicial de nitrato en la zona de raíces del cultivo, el porcentaje de materia orgánica y su posibilidad de mineralización, los residuos de la cosecha anterior, los aportes de nutrientes de los abonos zootécnicos y el posible aporte de nitrato con el agua de riego o precipitación. Habiendo fijado la dosis se recomienda fraccionar las aportaciones para responder mejor a las necesidades del cultivo en función de sus diferentes estadios y al mismo tiempo para revisar a la baja la dosis si el objetivo de producción no pudiera alcanzarse por causa del estado de los cultivos (limitaciones climáticas, enfermedades, plagas, encamado).



**Cauce fluvial.** La ingestión de agua con alto contenido de nitrato puede perjudicar a la salud humana.

Además hay que procurar que las máquinas distribuidoras y enterradoras de abonos estén bien reguladas a fin de asegurar unas prestaciones mínimas de uniformidad en la aplicación de los fertilizantes. En el caso de utilización de estiércoles fluidos es conveniente envolver dicho estiércol antes de veinticuatro horas para evitar las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización.

Un buen control y manejo del riego es esencial para el control de la lixiviación del nitrato ya que éste se disuelve fácilmente en el agua y es arrastrado por la misma. Es necesario optimizar el manejo del riego para evitar las pérdidas de percolación aunque siempre teniendo en cuenta las necesidades de lavado para evitar la acumulación de sal en la zona de raíces de los cultivos. Una buena práctica del riego debe tratar de evitar la percolación profunda y la escorrentía superficial del agua y del nitrato disuelto en ella, a través de una buena eficiencia en la distribución del agua, en la que es esencial la elección del método de riego y su manejo en función de las características físicas, químicas y orográficas del suelo, las exigencias y características de los cultivos, la cantidad y calidad del agua disponible y las variables climáticas, y de unos volúmenes de riego acordes a las necesidades de los cultivos.

La intensificación de las actividades divulgativas sobre las recomendaciones de este código de buenas prácticas agrarias, así como de las medidas tomadas en los planes de actuación de las zonas vulnerables y su repercusión es imprescindible para una buena marcha y comprensión de las medidas correctoras y para concienciarnos de que es tarea de todos proteger la calidad de nuestras aguas. ■

(\*) JEFE DE LA UNIDAD DE MONOGÁSTRICOS DEL SERVICIO DE FORMACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN).

(\*\*) INVESTIGADOR DE LA UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA (DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN).