



COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

Bruselas, 17.07.2002
COM(2002) 407 final

INFORME DE LA COMISION

**aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo relativa a la protección de las aguas
contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura**

Síntesis de los informes de los Estados miembros del año 2000

INFORME DE LA COMISIÓN

aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura

Síntesis de los informes de los Estados miembros del año 2000

La información contenida en el presente informe se entiende sin perjuicio de cualquier otra evaluación posterior de la Comisión dentro de un posible procedimiento de infracción

INTRODUCCIÓN

A.	CONTEXTO GENERAL.....	3
B.	ESTADO DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA.....	8
B.1.	Exhaustividad de los informes	9
B.2.	Calidad del agua.....	11
B.2.1	Redes de control del agua	11
B.2.2	Resultados del estudio sobre la calidad del agua	12
B.2.3	Previsión de la evolución de la calidad del agua:.....	15
B.3.	Designación y revisión de zonas vulnerables.....	16
B.4.	Evaluación De Los Programas De Acción	18
B.5.	Evaluación preliminar de los aspectos económicos de los Programas de Acción	26
C.	LA ACTUACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA	33
D.	CONCLUSIÓN	36

INTRODUCCIÓN

La Directiva 91/676/CEE del Consejo relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura (denominada en lo sucesivo la Directiva de los nitratos) fue aprobada el 12 de diciembre de 1991. El 21 de mayo de 1991 se aprobó una Directiva "hermana", la 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

El artículo 10 de la Directiva de los nitratos obliga a los Estados miembros a presentar un informe a la Comisión cada cuatro años a partir de la notificación de la Directiva. En él debe incluirse información acerca de los códigos de buenas prácticas agrícolas, las zonas designadas como vulnerables a los nitratos (ZVN), los resultados del control de las aguas y un resumen de los aspectos de los programas de acción relacionados con las zonas vulnerables.

Este informe de la Comisión (preceptivo según el artículo 11) es una síntesis de la información remitida durante 2000-2001 por los Estados miembros (2º ejercicio de presentación de informes), completada mediante mapas globales y mapas de la UE donde se muestran análisis de la presión del nitrógeno de origen agrícola y de las actuales zonas vulnerables, y mediante un cuadro comparativo sobre los principales aspectos y las deficiencias de los primeros programas de acción (1996-1999).

La finalidad del presente informe es aportar una panorámica de la situación actual en cuanto a la aplicación de la Directiva y trazar vías de avance para el futuro. Mediante algunos estudios de casos concretos, muestra los efectos positivos de algunas prácticas agrícolas en la calidad del agua. Sin embargo, conviene subrayar que hay un lapso de tiempo considerable entre las mejoras en las explotaciones y en el suelo y el efecto en la calidad de las masas de agua.

A. CONTEXTO GENERAL

El factor desencadenante de las actuaciones para mejorar la calidad del agua fue la creciente preocupación pública por el aumento constante de las concentraciones de nitratos en el agua potable y por la alteración de los ecosistemas acuáticos debido a la eutrofización¹ (cuyos ejemplos más famosos son el sureste del Mar del Norte, la zona de los “Abers” de Bretaña y las lagunas del Mar Adriático y de Venecia, donde han aparecido floraciones de algas cada vez con mayor frecuencia a partir de la década de los 70).

MAPA I. *Imagen de satélite de las concentraciones de clorofila-a en los mares comunitarios. Verano medio del año 2000. Las zonas rojas y amarillas muestran un fuerte desarrollo de fitoplancton, uno de los síntomas más visibles de eutrofización, con posibles efectos nocivos (dinoflagelados tóxicos, agotamiento del oxígeno, cambios en la flora y la fauna del fondo marino, etc.).*

N.B.: Hay que tener en cuenta las interferencias de la materia húmeda y suspendida cerca de los estuarios.

¹

Crecimiento excesivo de algas y plantas, con posibles efectos nocivos en la biodiversidad o los usos humanos del agua. La definición exacta que da la Directiva (art. 2.i) es "el aumento de la concentración de compuestos de nitrógeno, que provoca un crecimiento acelerado de las algas y las especies vegetales superiores, y causa trastornos negativos en el equilibrio de los organismos presentes en el agua y en su propia calidad

En la agricultura, la tendencia a una mayor intensificación, y una productividad más alta durante buena parte de los últimos cincuenta años, ha ido acompañada por un aumento significativo del empleo de fertilizantes y, como muestra la fig. 1, especialmente de nitrógeno inorgánico.

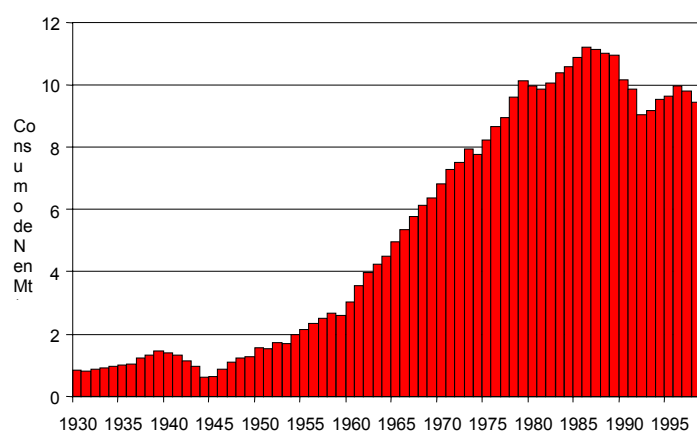


FIG.1 *Consumo de abonos nitrogenados en los 15 Estados miembros de la Unión Europea, de 1930 a 1999. Fuente EFMA (en millones de toneladas de nitrógeno al año).*

El uso de nitrógeno inorgánico alcanzó un máximo de 11 millones de toneladas anuales a mediados de los 80 antes de bajar un poco hasta los 9-10 millones de toneladas aproximadamente en fechas más recientes.

La cabaña ganadera ha aumentado durante la mayor parte de este período, lo cual ha contribuido a aumentar la carga total de N a partir del estiércol. La producción agrícola también ha aumentado. Desde entonces, los cambios en la política agrícola que llevaron a la implantación de las cuotas lecheras en 1984 y las cuotas de primas por vaca nodriza y por oveja de 1992 han estabilizado la cabaña vacuna y ovina o contribuido a disminuirla, aunque los sectores porcino y avícola han continuado creciendo. Además, el número de animales por granja va en aumento y más del 40% de la cabaña lechera comunitaria está en explotaciones de más de 50 vacas mientras que la gran mayoría de las piaras de cría cuentan con más de 100 cerdas

Globalmente la presión del nitrógeno de la ganadería (principalmente vacuna, porcina, avícola y lanar) sobre los suelos agrícolas de la UE asciende aproximadamente a 8 millones, cantidad contenida en el estiércol esparcido anualmente en los suelos agrícolas (MAPA III), de tal manera que la presión difusa del nitrógeno de origen agrícola alcanza casi los 18 millones de toneladas (MAPA IV).

Durante este período de 50 años, la disminución de pastos permanentes y zonas "tampón" (zanjas y setos, humedales, etc.), que favorece la erosión, la escorrentía y el drenaje más rápido de nutrientes a los ecosistemas acuáticos y las aguas subterráneas, ha sido una característica dominante de la evolución de las prácticas agrícolas.

En Francia ha desaparecido el 67% de las zonas húmedas durante el último siglo. Lo mismo ha ocurrido desde los años 50 con el 84% de las turberas en el Reino Unido, el 57% de las zonas húmedas en Alemania y el 60% de las españolas, debido al drenaje del suelo para su cultivo, la plantación de árboles o el desarrollo urbano. Estas zonas húmedas son capaces de

eliminar del agua hasta 2 kgs de nitrógeno/hectárea x día (casi 0,8 ton/ha al año) (Fleischer et al. 1997, Hoffmann, 1998), por lo cual su pérdida va en detrimento de la calidad del agua.

La política agrícola ha respondido a algunas de estas tendencias principalmente mediante la introducción de medidas agro-medioambientales en 1992, que se han ampliado en la reforma de la PAC de la Agenda 2000.

Finalmente, el aumento de la densidad de las instalaciones ganaderas y del almacenamiento y la aplicación de estiércol ha dado lugar a una fuerte volatilización de amoníaco y a la deposición atmosférica en los suelos y aguas próximos, de tal manera que se han llegado a registrar valores de hasta 50-60 kgs de nitrógeno por hectárea y por año en regiones de gran actividad ganadera (EMEP, 1999; RIVM, 2000).

El MAPA II muestra la deposición media de N en tierra. Como ejemplo en el mar cabe citar que en el Mar del Norte mismo la deposición directa se ha estimado en 0,3 millones de toneladas de nitrógeno al año (20% de las aportaciones acuáticas de los países ribereños) (EMEP, 1999).

En el siguiente dibujo se muestran las "vías" de pérdida de nitrógeno al medio acuático, incluido el ciclo "suelo/aire/suelo y agua":

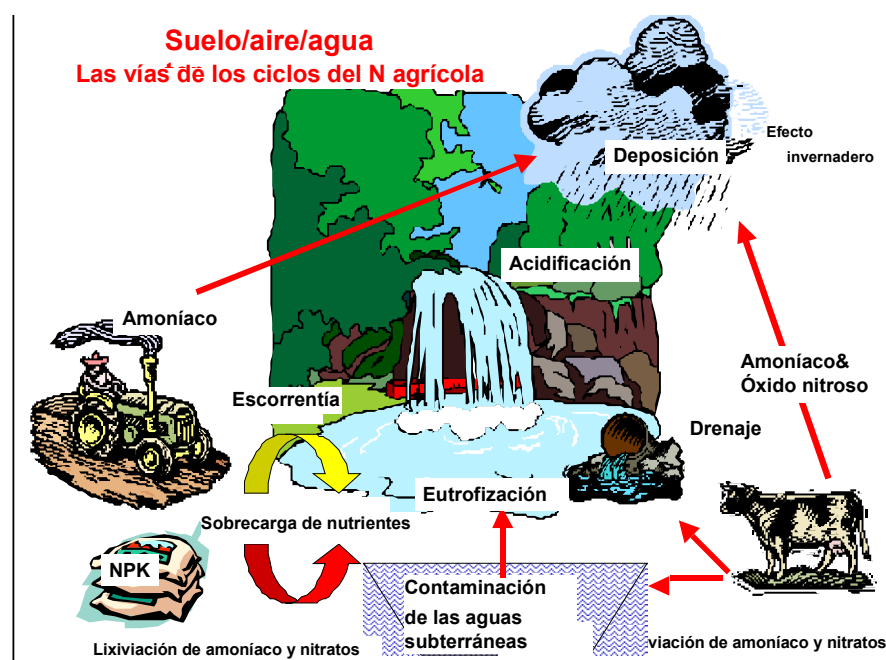


FIG. 2 Intercambios atmósfera/suelos/agua del nitrógeno agrícola.

-POSIBLES EFECTOS

Una parte de esta pérdida de nitrógeno (50-80%) se recicla a las aguas y los suelos, provocando el enriquecimiento de las aguas subterráneas y la eutrofización de las aguas superficiales, en conjunción con el fósforo, y contribuyendo a las "lluvias ácidas", que dañan la flora y los suelos terrestres; otra parte, hasta el 20-50%, se "desnitriza" formando gas nitrógeno inerte (y algo de N₂O con efecto de gas de invernadero), debido a la acción de las bacterias del suelo o los sedimentos o mediante reducción química natural en algunos tipos de suelos y aguas subterráneas.

- *Los abonos minerales introducen directamente amoníaco y nitratos en las aguas subterráneas por lixiviación y en las aguas superficiales por escorrentía y "drenaje" del subsuelo. El grado en que este fenómeno se produce depende de las condiciones del suelo en el momento en que se esparcen los abonos.*

- *El N orgánico (en el estiércol) sigue las mismas "vías", más las pérdidas adicionales a la atmósfera en forma de amoníaco (volatilización) y N₂O (desnitrificación incompleta), que varían del 10% al 30% del N inicial excretado por los animales y que se redepositan en el suelo y las masas de agua con la lluvia (deposición húmeda) o directamente (deposición atmosférica seca).*

MAPA II. *Deposición atmosférica media del nitrógeno (kg N/ha/año).*

MAPA III. *Presión del nitrógeno del estiércol (por tipo de animal).*

La "presión" total del nitrógeno en los suelos agrícolas de Europa se resume en el MAPA IV, que precisa también el origen de las diferentes aportaciones de nitrógeno al suelo:

MAPA IV. *Presión total del nitrógeno procedente de la agricultura, la deposición atmosférica y la fijación biológica.*

A fin de limitar las pérdidas derivadas de las actividades agrícolas, los principales tipos de acción que fomenta la Directiva de los nitratos (en sus anexos II, códigos de buenas prácticas, y III, programas de acción) se refieren simultáneamente a los siguientes aspectos :

- Rotación de cosechas, cobertura del suelo en invierno, cultivos intermedios ("catch crops"), a fin de limitar la lixiviación durante las estaciones húmedas.
- Utilización de abonos y estiércol, con un equilibrio entre las necesidades de los cultivos, los insumos y la aportación de nitrógeno del suelo, los análisis frecuentes del suelo y el estiércol, los planes obligatorios de fertilización y las limitaciones generales por cultivo tanto a la aplicación de nitrógeno orgánico como mineral.
- Calendarios adecuados de esparcimiento de nitrógeno y suficiente capacidad de almacenamiento de estiércol, para su utilización sólo cuando los cultivos necesiten nutrientes, así como prácticas correctas de esparcimiento de abonos.
- Efecto "tampón" de las franjas de hierba y los setos no abonados a lo largo de los cursos de agua y las zanjas.

- Buena gestión y restricción del cultivo en terrenos muy pendientes y del riego.

El excedente de nitrógeno (diferencia entre entradas y salidas por producción agrícola o de carne o leche) puede ser un buen indicador de las pérdidas potenciales al medio ambiente a nivel regional, local o de explotación. Se observa una gran heterogeneidad entre las regiones de la UE, como muestra el MAPA IV bis (Eurostat, focus nº 8, año 2000, a partir de las estadísticas de los Estados miembros del año 1997) con excedentes que van de 0 a 300 kg N/ha, situándose los máximos en zonas con una densidad ganadera excesiva, aunque también pueden encontrarse excedentes de N altos, y los consiguientes riesgos de pérdidas al agua, en regiones de cultivo intensivo de frutas y verduras o de cereales y maíz con fertilización desequilibrada y prácticas que favorecen las pérdidas de N (como dejar los suelos desnudos en invierno).

MAPA IV bis. EXCEDENTES DE NITRÓGENO A CAUSA DE LA AGRICULTURA EN LAS REGIONES DE LA UE

B. ESTADO DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA

El “proceso” de la Directiva de los “nitratos” consta de 5 fases, tras su transposición a cada Estado miembro (los últimos en transponerla fueron Italia, Grecia y Bélgica en 1998-99, en vez de 1993):

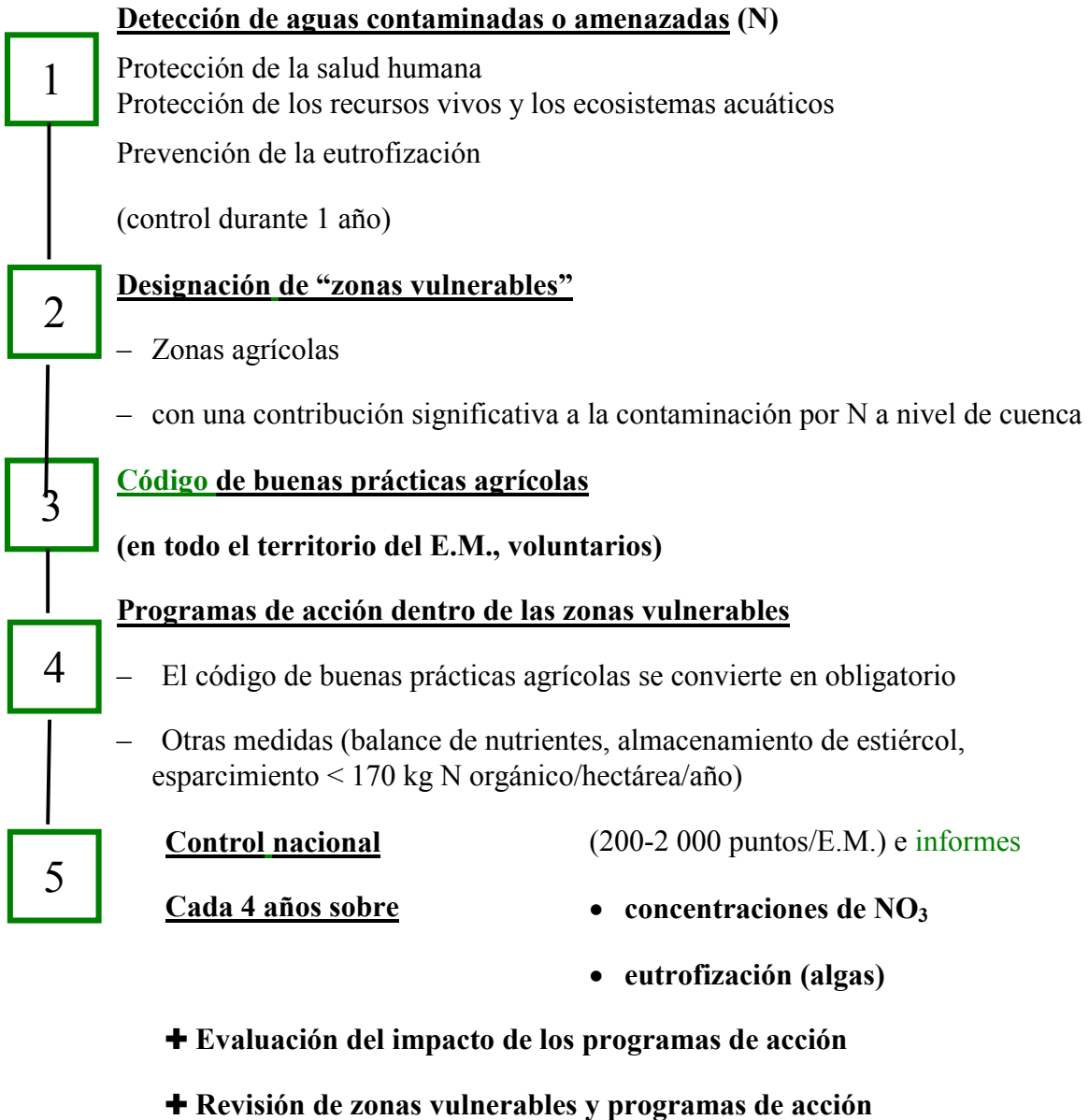
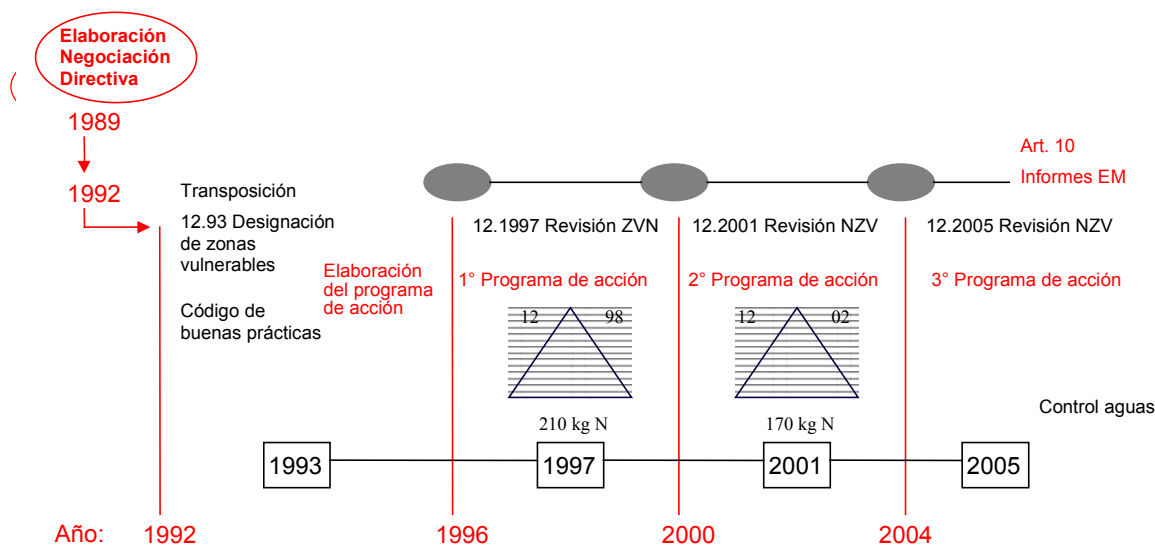


Fig. 3 *Calendario de aplicación:*



Este calendario muestra el proceso cíclico (cuatro años) de la Directiva, con un primer Programa de Acción entre 1996 y 1999 y un segundo programa reforzado para 2000-2003 si el primero no causara un efecto suficiente para obtener una mejora significativa de la calidad del agua.

B.1. Exhaustividad de los informes

De la síntesis de los informes de los Estados miembros del año 2000 (segundo control y final del primer Programa de Acción) pueden extraerse las siguientes conclusiones:

Todos los Estados miembros, excepto el Reino Unido, han remitido un informe oficial a la Comisión Europea, entre el verano del año 2000 (final del plazo legal) y la primavera del 2001. El Reino Unido no había enviado su informe un año después de la terminación del plazo.

En el siguiente cuadro se resume en qué medida la información recibida cumple los requisitos del anexo V de la Directiva y de las orientaciones sobre información preparadas en el marco del Comité de "nitratos" (artículo 9 de la Directiva 676/91).

Cuadro I. Evaluación definitiva de la calidad de la información (= cumplimiento de los requisitos) contenida en los informes de los Estados miembros para el 2º período de información sobre control de aguas, designación de zonas vulnerables a los nitratos, revisión de la calidad del agua, presión agrícola y programas de acción.

Estado Miembro	Informe presentado	Datos sobre control de aguas		Información sobre la designación de ZVN	Previsión de la calidad del agua	Datos agrícolas	Programas de Acción ⁴
		Aguas dulces superficiales y subterráneas	Aguas costeras y marinas				
Bélgica	😊	😊 ²	😊	😊	😊 / 😊	😊 / 😊	😊
Dinamarca	😊 / 😊	😊	😊	😊 ¹	😊	😊	😊
Alemania	😊	😊 / 😊	😊	😊 ¹	😊	😊	😊
Grecia	😊	😞 ³	😞	😊	😞	😊	😊
España	😊	😊	😞	😊	😞	😊 / 😞	😊
Francia	😊	😊 ²	😊	😊	😊	😊	😊 / 😊
Irlanda	😊	😊	😊	en curso	😞	😊	-
Italia	😊 / 😊	😞 ^{2,3}	😞	😊	😞	😞	😊
Luxemburgo	😊	😊	--	😊 ¹	😞	😊 / 😊	😊
Países Bajos	😊	😊	😊	😊 ¹	😞	😊	😊
Austria	😊	😊	--	😊 ¹	😊	😞	😊
Portugal	😊	😊 / 😞 ³	😞	😊	😊	😊 / 😞	😊
Finlandia	😊	😊	😊	😊 ¹	😞	😊 / 😞	😊
Suecia	😊	😊	😊	😊	😞	😞	😊 / 😊
Reino Unido	😞	😞 ³	😞	en curso	😞	😊 / 😊	😞 / 😊

1. EM que aplican un Programa de Acción en todo su territorio (artículo 3.5 de la Directiva)

😊: bien

2. Control de pozos profundos 😊: aceptable

3. Datos sólo de las zonas vulnerables al nitrógeno 😞: insuficiente.

4. En el cuadro IV se presenta la evaluación de calidad de los PA

Los informes presentados por la mayoría de Estados miembros son generalmente completos, aunque hay algunas lagunas en los resultados de la calidad del agua (por ejemplo, en cuanto a la eutrofización de aguas costeras) o las previsiones, y sobre datos agrícolas concretos, como el uso del nitrógeno en zonas vulnerables.

B.2. Calidad del agua

B.2.1 Redes de control del agua

Las redes de estaciones de muestreo tienen que cubrir todas las principales aguas subterráneas (aunque no se utilicen para abastecimiento de agua potable), los ríos, los lagos y las presas, y las aguas marinas y costeras, según lo dispuesto en el artículo 6 de la Directiva. Los parámetros que deben controlarse son el nitrógeno (amoníaco, nitrógeno total y nitratos) y la eutrofización (clorofila, floraciones de algas, desarrollo de macrofitos, cambios de especies...). En general, los Estados miembros han establecido redes de centenares o millares de estaciones de muestreo (~1 por 100-200 km² parece razonable), lo cual da una buena panorámica del estado del agua (1996-98) y sus tendencias, en comparación con el período 1992-94, cuando se hizo el primer estudio.

La red tiene que completarse con una red "**operativa**" que permita la **evaluación de los programas de acción** (véase el artículo 5.6 de la Directiva) y se ocupe del control del nitrógeno en el suelo o la zona radicular, en campos piloto, explotaciones agrícolas o pequeñas cuencas, así como dentro de las zonas vulnerables.

Cabe señalar lo siguiente:

- A julio de 2001 (un año después de la terminación del plazo) no se había recibido informe oficial alguno del Reino Unido. Sólo se habían facilitado algunos resultados en zonas vulnerables.
- En Alemania la red es desequilibrada e incompleta, al centrarse sólo en zonas de aguas subterráneas contaminadas, y se limita únicamente a 10 estaciones para aguas superficiales.
- En Grecia y Portugal la red de aguas subterráneas se limita a las zonas vulnerables designadas, lo cual dificulta una evaluación periódica de la designación.
- Estas redes también están desequilibradas geográficamente en Italia, donde no cubren el sur, y en Luxemburgo.
- Para las aguas subterráneas, a menudo se daba una sobrerrepresentación de las zonas de captación de agua potable (Francia, Grecia, Irlanda, Bélgica ...). La toma de muestras profundas con desnitrificación química natural (Países Bajos, Bélgica/Flandes ...) o en aguas cautivas (sudoeste de Francia, Bélgica ...) ha dado con frecuencia resultados sesgados.
- 12 países consiguieron presentar datos georreferenciados en un formato compatible con el GIS (EC Geographic Information System), utilizando los códigos armonizados y las clasificaciones de las directrices sobre presentación de informes, de tal manera que pueden agruparse los datos y confeccionarse mapas de la calidad del agua a escala comunitaria. No obstante, la confección de cualquier mapa comunitario

significativo sobre esas aspectos a partir de los informes se ha visto dificultada por las numerosas lagunas sobre criterios de eutrofización (excepto en los casos de Dinamarca, Grecia, Finlandia, Irlanda, Luxemburgo, Portugal y Suecia) y niveles máximos de nitrógeno en aguas superficiales, y sobre todos los tipos de datos respecto a aguas costeras (excepto Irlanda, Dinamarca, Países Bajos, Finlandia y Suecia) y aguas marinas.

Los mapas sintéticos de calidad del agua presentados se refieren a:

- contenido medio de nitratos de las aguas subterráneas (1996-98): MAPA V
- contenido medio de nitratos de las aguas superficiales (1996-98): MAPA VI
- tendencias de esos 2 parámetros entre el primer período de control (1992-94) y el segundo (1996-98): MAPAS VII (aguas subterráneas) y VIII (aguas superficiales)

N.B.:

- Conviene señalar que Francia e Italia incluyeron en sus informes resultados globales pero sin localización precisa, por lo que hubo que utilizar un sistema de representación diferente para estos países (gráficas de sectores a nivel de departamento para Francia), lo cual es un grave inconveniente a la hora de hacer comparaciones entre Estados miembros.
- 7 Estados miembros (I, IRL, E, B, L, RU y PT aparte de las zonas vulnerables) no aportaron datos sobre las **tendencias de las aguas subterráneas**. Para las aguas superficiales, 7 Estados miembros (I, E, EL, FIN, Su, RU y PT) no facilitaron datos. Por tanto, estos mapas globales sobre "tendencias" se limitan a sólo 8 Estados miembros.
- Los mapas detallados para cada Estado miembro se han agrupado en un atlas digitalizado (CD-ROM) de unos 100 mapas (trasfondo de ríos, cuencas y uso del suelo, situación y tipo de estaciones de control, nitratos en la eutrofización del agua, extensión de zonas vulnerables...), a una escala de 1/1.000.000. Estos mapas aportan tanto datos agrícolas, incluidos los excedentes de nitrógeno, como una evaluación sintética de la designación de zonas vulnerables por los Estados y del contenido de sus programas de acción.

B.2.2 Resultados del estudio sobre la calidad del agua

Aguas subterráneas

- El MAPA sintético V muestra que, en conjunto, aproximadamente el 20% de las estaciones de control comunitarias registran concentraciones de nitratos por encima de los 50 mg NO₃/l, y 40% por encima de los 25 mg NO₃/l en 1996-98. Conviene señalar que, para que estas cifras fueran totalmente exactas, sería necesario un mejor equilibrio entre la densidad de las estaciones de control de zonas contaminadas y no contaminadas.
- La comparación con 1992-94 (MAPA VI) muestra como tendencias predominantes:
 - una disminución en Finlandia y en el sur y este de Francia

- estabilidad en Dinamarca y el oeste de Austria
- resultados contrapuestos (aumentos y disminuciones) en los Países Bajos, Grecia (zonas vulnerables) y Alemania
- un aumento en el norte y el oeste de Francia, el noreste de Austria y el sur de Suecia.

Aguas superficiales

- En conjunto, más del 60% de las estaciones de control (MAPA VII) muestran concentraciones de nitratos medias muy por debajo de los 10 mg/l, y esta cifra alcanza el 90% en las zonas montañosas (regiones alpinas, bosques boreales, el Macizo Central de Francia, Córcega, etc.).

Luxemburgo, Bélgica (Valonia), Irlanda (sudoeste) y algunas zonas de España (noreste) y Austria (noreste) muestran principalmente valores entre 10 y 25 mg NO₃/l, lo cual indica ya considerables flujos de N a lagos y mares, e importantes efectos potenciales de eutrofización. Ésta es también la situación de Alemania (pero sólo con 10 puntos de muestreo) e Italia (puntos controlados todos en el norte).

A menudo se encuentran valores muy altos, más de 25 e incluso 40 mg/l en las llanuras agrícolas de Dinamarca, los Países Bajos, Bélgica (Flandes), oeste de Francia, España y Grecia.

- La comparación con los estudios de 1992-94 muestra lo siguiente (MAPA VIII):
 - Una ligera disminución en el este de Dinamarca, sudoeste de Francia y Bélgica (Valonia), pero es difícil apreciar la parte que corresponde a las condiciones climáticas en esta disminución y raramente se ha evaluado la influencia de la mejora del tratamiento de las aguas residuales (por ejemplo, para los grandes ríos).
 - Estabilidad en el oeste de Austria y Dinamarca, y en Alemania.
 - Resultados contrapuestos en los Países Bajos, en Irlanda, y en el oeste y noreste de Francia.
 - Aumento en el centro-oeste de Francia y el noreste de Austria.

Cuadro II: Tendencias generales de las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas, las aguas superficiales y las aguas marinas/costeras por Estado miembro, entre el primer ejercicio de control (1992-94) y el segundo (1996-98).

Estado miembro	Tendencias		
	Aguas subterráneas	Aguas superficiales	Aguas costeras/marinas
Bélgica	n.d.	⇒	n.d.
Dinamarca	⇒	⇒ a ↘	↘
Alemania	↗ ↘	⇒	↘
Grecia	↗ ↘	n.d.	n.d.
España	n.d.	n.d.	n.d.
Francia	↗	↗ ↗ ↘	n.d.
Irlanda	n.d.	↗ ↘	n.d.
Italia	n.d.	n.d.	n.d.
Luxemburgo	n.d.	↗	n.a.
Países Bajos	↗ ↘	↗ ↘	↘
Austria	⇒	⇒	n.a.
Portugal	⇒	n.d.	n.d.
Finlandia	⇒ a ↘	n.d.	⇒
Suecia	↗	n.d.	n.d.
REINO UNIDO	n.d.	n.d.	n.d.
Total	⇒ a ↗	⇒ a ↘	⇒ a ↘

= estable; ↗ = aumento; ↘ = disminución; ↗ ↘ = resultados contrapuestos.

n.a. = no aplicable; n.d. = no se aportan datos en el informe del año 2000.

Conclusiones sobre la calidad del agua

El tiempo que tarda el nitrógeno en pasar del suelo a las aguas subterráneas (2-3 años para aguas poco profundas en suelos arenosos, 10-40 años para aguas profundas en calizas), la inadecuada designación de zonas vulnerables por la mayoría de los Estados miembros en zonas expuestas a una alta presión del nitrógeno, y las medidas insuficientes generalmente aplicadas durante el primer programa de acción han dado lugar a un nivel estancado y alto de concentración de nitratos en aguas subterráneas. En este sentido es preocupante la situación del 40% del territorio de la Unión Europea. En conjunto, pueden observarse señales positivas (alentadoras) en aguas subterráneas poco profundas en Dinamarca, Portugal (Algarve), Alemania (Baden-Württemberg) y Francia (noreste). Para las aguas superficiales se ha registrado una tendencia decreciente en varios países (véase el cuadro sintético a

continuación), aunque se necesitarían más datos para evaluar la influencia de las condiciones climáticas y la mejora del tratamiento de las aguas residuales urbanas en esta evolución.

B.2.3 Previsión de la evolución de la calidad del agua:

Sólo Dinamarca, Alemania, Francia, Austria, Portugal y Bélgica (Valonia) presentaron una previsión de la calidad del agua. Francia y Austria hicieron algunas observaciones al respecto, pero sin aportar una base científica o matemática. Suecia informó acerca de los resultados preliminares de un programa específico de control destinado a evaluar la escorrentía del nitrógeno de los abonos que va a parar a sistemas de drenaje y cursos de agua.

- Bélgica (Valonia) investigó el transporte de nutrientes al acuífero y dentro de éste para la zona vulnerable de Crétacé de Hesbaye. Según los modelos matemáticos utilizados, se tardarán más de 15 años en estabilizar los nitratos en el acuífero de la Hesbaye.
- Dinamarca presentó una previsión basada en la reducción de las cargas de N y la observación general de que el 30-40 % del nitrógeno de los abonos se escurre a las aguas superficiales. Se prevé una disminución de 90 a 100 000 toneladas en las pérdidas de N al agua en torno al 2003 con respecto a los niveles de 1987 .
- La previsión de Alemania se basa en cifras muy generales de tiempos de flujo en las diferentes cuencas fluviales, según las precipitaciones, la estructura del suelo, etc. Alemania utiliza el modelo WEKA para prever estos tiempos de flujo, modelo que no se presentaba en el informe del Estado miembro.
- Portugal aplicó un "modelo de calidad del agua de la zona radicular" para simular los efectos de reducción de la dosis de nitrógeno y del índice de riego en la lixiviación de nitratos del suelo a las aguas. La consiguiente optimización de la fertilización permitiría una reducción de la aportación de nitrógeno del 50% para diversos cultivos.

Como conclusión puede afirmarse que los informes de los Estados miembros muestran claramente que estos tienen dificultades para elaborar una previsión del impacto de sus Programas de Acción en la calidad del agua.

A fin de cumplir de la mejor manera posible este requisito de "previsión" (anexo V de la Directiva) y poder disponer de las herramientas necesarias para determinar el impacto de las medidas preventivas o económicas, se requerirán modelos fiables y prácticos que permitan correlacionar las principales fases y factores.

Además de las iniciativas nacionales mencionadas anteriormente, la Comisión fomenta, dentro de sus acciones clave de investigación sobre "el agua sostenible" y "la agricultura sostenible", proyectos a gran escala sobre estos aspectos como "binoculars", "streams", "Eloise" y "Euroharp" (pruebas comparativas de 10 modelos para evaluar pérdidas difusas de nitrógeno en 18 cuencas piloto de Europa). Es necesario imprimir una fuerte aceleración al intercambio de los modelos existentes y a su armonización, aspecto que fomentará también la Directiva Marco de aguas (20/2000/CE).

B.3. Designación y revisión de zonas vulnerables

El mapa nº IX muestra las zonas vulnerables a los nitratos que fueron oficialmente designadas (azul) y propuestas (rosa) por los Estados miembros hasta la primavera del 2001, comparadas con las posibles zonas complementarias (marrón) según la evaluación realizada por la CE (1999-2000) tras una revisión de la información disponible sobre aguas con concentraciones excesivas de nitrógeno o amenazadas de eutrofización. Conviene subrayar que la evaluación de la CE no es exhaustiva debido a la falta de datos sobre la calidad del agua para algunos países (por ejemplo, el Reino Unido, Irlanda, Italia y Portugal) en este período.

6 Estados miembros (Austria, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Luxemburgo y los Países Bajos) aplican el artículo 3. 5 de la Directiva ya que todo su territorio queda cubierto por un Programa de Acción.

En el Cuadro III se muestra la superficie(x 1000 km²) de la zona designada como vulnerable por los Estados miembros (2001) (la propuesta) y la potencial, detectada por la CE (a partir de una revisión de la información disponible hasta finales del 2000 sobre presión del N y calidad del agua), comparada con la superficie total del Estado miembro.

Estado miembro	Superficie total	Superficie ZVN		Superficie adicional ZVN			
			%	Propuesta por los Estados miembros	%	Superficie potencial según la evaluación de la CE**	%
Bélgica	31	2,7	9	2,9	9	15,9	51
Dinamarca	43	43	100*				
Alemania	356	356	100*				
Grecia	132	13,9	11			9,0	7
España	504	32	6			70,6	14
Francia	539	240,9	48			37,1	7
Irlanda	69	0	0			6,5	9
Italia	301	5,8	2			88,7	29
Luxemburgo	3	3	100*				
Los Países Bajos	37	37	100*				
Austria	84	84	100*				
Portugal	91	0,9	1			12,2	13
Finlandia	334	334	100*				
Suecia	448	41	9			43,7	10
REINO UNIDO	244	7,8	3			19,2	8
TOTAL EU-15	3,216	1,202	38	2,9	0,1	303	9

* Países que cuentan con un Programa de Acción para todo su territorio (art. 3.5 de la Directiva)

** Este cálculo no tiene carácter exhaustivo debido a la importante carencia de datos sobre la calidad del agua para algunos países (por ejemplo, el Reino Unido, Irlanda, Italia y Portugal) en el momento en que se efectúa la evaluación de la CE (1999-2000).

La superficie total de zonas vulnerables a los nitratos (y países que aplican un programa de acción en todo su territorio) cubre actualmente el 38% de la superficie de la UE-15 (1,2 millones de km² de un total de 3,2 millones de km²). Sin embargo, según la evaluación de la CE, esta superficie podría aumentarse, al menos, hasta el 46% (1,5 millones de km²) de la superficie total de la UE-15, según se muestra en el mapa siguiente.

La superficie total de las zonas vulnerables a los nitratos en **Bélgica** (18%) propuestas por el Estado miembro es muy inferior a la superficie total en situación preocupante (60%), calculada por la CE a partir de los datos de control disponibles sobre la calidad del agua, principalmente en Flandes. Valonia está formalizando actualmente una extensión importante de estas zonas (2001). **Francia** ya designó el 45% de su superficie como zona vulnerable a los nitratos, pero esta superficie debería ascender a casi el 50% según la evaluación de la CE. Asimismo, en el caso de **España, Italia, Portugal y Suecia**, la CE ha detectado bastantes posibles zonas de ampliación, mientras que estos Estados miembros no han propuesto ninguna ampliación. En cuanto a **Grecia** las zonas vulnerables recientemente designadas (2001) corresponden al 70% de la evaluación de la CE. **Irlanda, Reino Unido y Bélgica (Flandes) han declarado recientemente (2001) que ampliarán muy sustancialmente y en breve plazo (2002) las zonas designadas.**

MAPA IX: *Zonas vulnerables designadas en la UE (azul), zonas en proyecto (rosa) y posibles zonas detectadas por la CE (marrón).*

B.4. Evaluación De Los Programas De Acción

Se han publicado en Europa hasta ahora casi 200 programas de acción. En esta síntesis no es posible evaluarlos todos de manera precisa. Se ha utilizado una selección representativa de Estados miembros para comparar distintas situaciones climáticas.

En el cuadro IV se muestra en qué medida los programas de acción en vigor (en 1999-2000) cumplen la reglamentación en relación con los 12 principales aspectos mencionados en los anexos II y III de la Directiva.

Medida	B-Flan.	B-Val.	DK	D	EL	1.	F
Período de prohibición de aplicación de abonos	☹ / 😊	☹ / 😞	☹ / 😊	☹ / 😞	☹	😞	☹ / 😞
Restricciones a la aplicación en terrenos muy escarpados	☹ / 😊	☹ / 😞	☹ / 😞	☹ / 😞	😞	😞	☹ / 😊
Restricciones a la aplicación en terrenos hidromorfos, inundados, helados o cubiertos de nieve	😊	☹ / 😞	☹ / 😞	😊	☹ / 😊	😞	☹ / 😊
Restricciones a la aplicación a tierras cercanas a cursos de agua (franjas tampón)	☹ / 😊	😊	☹ / 😞	☹ / 😞	😞	☹ / 😞	☹ / 😊
Instalaciones de almacenamiento de efluentes (seguridad)	😞	😊	😞	😞	😞	😞	😞
Capacidad de almacenamiento de estiércol	☹ / 😞	☹ / 😊	😊	☹ / 😞	😊	☹ / 😊	☹ / 😞
Aplicación racional de abonos (por ejemplo fraccionamiento de la fertilización, limitaciones)	😊	☹ / 😊	😊	😊	☹	☹ / 😊	😊
Rotación de cultivos, mantenimiento de cultivos permanentes	😞	😊	😞	☹ / 😞	😞	😞	😞
Mantenimiento de un manto mínimo de vegetación durante períodos lluviosos o el invierno	☹	😞	😊	😞	😞	😞	☹ / 😊
Planes de fertilización, registros del uso de fertilizantes	☹	😞	😊	☹ / 😊	😞	😊	☹ / 😊
Otras medidas	😊	😊	☹ / 😊	☹ / 😊	☹ / 😊	😊	😊
Fecha para los límites de aplicación: 210/170 kg N/ha.año	😊	😊	😊	☹ / 😞	😊	😊	😊

Medida	I	LUX	NL	A	P	FIN	S	REINO UNIDO
Período de prohibición de aplicación de fertilizantes	☹	☺	☺	☺ / ☹	☺ / ☹	☺	☺ / ☺	☺
Restricciones a la aplicación en terrenos muy escarpados	☺	☺ / ☹	☹	☹	☺	☺	☹	☹
Restricciones a la aplicación en terrenos hidromorfos, inundados, helados o cubiertos de nieve	☺	☺	☺	☺ / ☹	☺ / ☺	☺	☺ / ☺	☺ / ☺
Restricciones a la aplicación a tierras cercanas a cursos de agua (franjas tampón)	☺	☺ / ☹	☺ / ☹	☺ / ☹	☺ / ☺	☺ / ☺	☹	☺
Instalaciones de almacenamiento de efluentes (seguridad)	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☹	☹
Capacidad de almacenamiento de estiércol	☺ / ☺	☺ / ☺	☺ / ☹	☹	☺	☺	☺ / ☺	☺ / ☹
Aplicación racional de abonos (por ejemplo fraccionamiento de la fertilización, limitaciones)	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺ / ☺
Rotación de cultivos, mantenimiento de cultivos permanentes	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺
Mantenimiento de un manto mínimo de vegetación durante períodos lluviosos o el invierno	☹	☺ / ☹	☺ / ☹	☹	☺	☺	☺	☺
Planes de fertilización, registros del uso de fertilizantes	☹	☺ / ☺	☺	☺	☺	☺	☹	☹
Otras medidas	☺	☺ / ☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Fecha para los límites de aplicación : • 210 kg N/ha.año • 170 kg N/ha.año	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☹	☺ / ☺

☺=bien ☺= aceptable ☹=insuficiente

Este cuadro muestra que la mayoría de los países incumplen las medidas de restricción de períodos de aplicación de fertilizantes. Más concretamente, las medidas cumplen a menudo perfectamente las normas sobre nitrógeno orgánico (estiércol) pero no sobre abonos minerales.

Otro aspecto general que llama la atención es la falta de medidas bien definidas sobre aplicación de abonos cerca de cursos de agua y zanjas (por ejemplo, franjas tampón, a veces limitadas a 2 o 3 metros, o con insumos de N químico autorizados, cuando los estudios (CIPEL, 2001; Gilliam et al., 1996) muestran que, en ciertas condiciones de gestión adecuada de fertilizantes, pueden necesitarse al menos 5 metros de franja de hierba no abonada para que se dé una retención de N significativa); también están mal desarrolladas las restricciones a la aplicación de fertilizantes a terrenos muy escarpados, aunque es esencial evitar pérdidas de N por erosión, escorrentía y drenaje del subsuelo.

En algunos países la capacidad de almacenamiento de estiércol no está regulada obligatoriamente o no llega a cubrir los períodos en que la aplicación de abonos está prohibida o cuando es imposible por razones climáticas, pudiendo variar de 2 a 7 meses de almacenamiento en regiones vecinas con condiciones climáticas semejantes. Algunos estudios (ERM, 2001) indican que deberían establecerse mínimos entre 4 meses (zonas mediterráneas) y 9-11 meses (zonas boreales).

Un aspecto tan esencial (aunque sea opcional en el anexo de la Directiva) como la cobertura vegetal del suelo en invierno también se trata mal, a pesar de que los cultivos o la hierba de invierno pueden capturar de 50 a 80 kgs/ha de lixiviados de N en invierno o a principios de primavera, por lo cual esta cobertura podría ser una protección muy beneficiosa para los suelos cultivados de zonas vulnerables.

Finalmente, algunos Estados miembros no han establecido hasta ahora en sus programas de acción los límites a la aplicación de nitrógeno orgánico (normalmente antes del 20.12.98 < 210 kg N/ha y 20.12.2002 < 170 kg N/ha).

No obstante, basándose en la información aportada por algunos Estados miembros, parece que se está creando una mayor conciencia entre los agricultores acerca de la importancia de evitar la contaminación de las aguas. Los nuevos programas de acción en preparación parece que desarrollan medidas preventivas más estrictas y controles más frecuentes en explotaciones y campos (excedente de N, análisis de suelos, etc.). Todos estos aspectos sólo podrán verificarse en los próximos años ya que estos programas acaban de ultimarse y de ponerse en marcha.

Ejemplos de actuaciones positivas

Establecer una interacción más estrecha entre la comunidad investigadora, las administraciones y los agricultores es una forma muy prometedora de aplicar adecuadamente medidas que lleven a una disminución significativa de la aportación de N a la agricultura y de las pérdidas de nitrógeno a través del lixiviado de nitratos, la volatilización de amoníaco o la erosión del suelo, como muestran los siguientes ejemplos.

Basándose en la información aportada por los Estados miembros, se presentan a continuación cinco iniciativas regionales, que han sido objeto de evaluación (año 2000):

- a) Dinamarca: Programa de Gestión del Nitrógeno

- b) Francia: la iniciativa Ferti-Mieux
- c) Valonia: Prop'eau-Sable;
- d) Alemania: Baden-Wurtemberg ("Schalvo");
- e) Grecia: Tesalia.

a) Dinamarca : Programa Nacional de Gestión del Nitrógeno

Iniciado hace 15 años (1987), este programa proporcionaba asesoramiento concreto a los agricultores para lograr una fertilización moderada y precisa (casi 1000 parcelas piloto controladas), establecía la obligación de mantener un manto vegetal en invierno y adecuar la ganadería a la capacidad de almacenamiento de estiércol y a la superficie a la que puede aplicarse. Asimismo, establecía un control estatal estricto, que incluía la confección de un presupuesto anual del N y un cálculo del excedente de N para cada explotación, y controles regulares de las prácticas a nivel de campo (varios miles/año).

Este programa ha dado lugar a una disminución del 28% en la cantidad de nitrógeno de la agricultura que va a parar a las aguas danesas, y del 50% del excedente de N a nivel de explotación. En cuencas puramente agrícolas, se ha logrado una reducción del 20% de la carga de N (efecto retardado debido a la retención en los suelos y las aguas subterráneas) y está empezando a disminuir la eutrofización de las aguas costeras.

b) Francia : Ferti-Mieux

La iniciativa francesa Ferti-Mieux (mejora de la fertilización) se lanzó en 1991 como programa de asesoramiento a los agricultores para lograr una fertilización racional, basándose en la Directiva de nitratos. Como complemento de las medidas legales, Ferti-Mieux tiene por objeto fomentar que los agricultores se cuiden del entorno (acuático) y, por tanto, se basa en medidas voluntarias. Actualmente, cubre 1,3 millones de ha (22 000 agricultores) extendidas por todo el país.

Entre los aspectos concretos de esta iniciativa cabe destacar:

- el compromiso de modificar las prácticas agrícolas actuales
- un planteamiento colectivo sobre la preservación de la calidad del agua a nivel de cuenca;
- el apoyo científico (incluidos servicios de asesoría)
- la evaluación y el control continuos de las nuevas prácticas y
- la comunicación activa entre agricultores y asesores.

Los resultados actuales (junio de 2000) del programa de control en las diferentes cuencas indican:

- una disminución significativa de la utilización neta de abonos minerales en el maíz

- avances en el fraccionamiento de la aportación de N a los cereales
- mejoras en la utilización del estiércol;
- reducción de los suelos no cubiertos durante el invierno
- mejora conjunta de las prácticas de fertilización y de regadío.

En el cuadro V se resumen los resultados más importantes de tres experimentos “Ferti-mieux” que se toman como ejemplo.

	Situación		
	Source de Gorze	Haut Sainais	Seine-et-Marne
• Superficie agrícola			
Afectada por el proyecto (x 1000 ha)	4,0	0,8	120
Número de agricultores	56	30	1,200
Cultivos intermedios	Sí	Sí	No
Fertilización fraccionada	Sí	No	Sí
Análisis de suelos	No	No	Sí
• Reducciones alcanzadas	<u>Aportación total de N</u> - 23 %	<u>Excedente a nivel de campo:</u> -86 % (de 113 kg a 16 kg/ha.año)	<u>Aportación a nivel de campo:</u> -77% (de 130 kg a 30 kg/ha.año)
Impacto en la calidad del agua (concentración de nitratos)	Disminución de 60 a 45 mg/l entre 1992 y 1999	Todavía en estudio (2000)	Todavía en estudio (2000)

Se hallaron valores muy bajos de excedente de N (Haut Sainais) y de insumo de N (Seine-et-Marne). Estos valores podrían estar relacionados con altos niveles de N en el suelo de años anteriores, que permitirían insumos excepcionalmente bajos. Se requiere un seguimiento a más largo plazo para evaluar la sostenibilidad (rentabilidad económica, rendimiento) de estos insumos y excedentes, tan bajos. En la cuenca del “Haut Blavet”, en Bretaña, la presión del N de los abonos minerales y orgánicos bajó de 232 a 162 kg N/ha. año entre 1997 y 1999 debido a las actividades locales de apoyo a los programas de acción.

c) Bélgica-Valonia Prop’eau-Sable

“Prop’eau-Sable” es el acrónimo de una proyecto piloto sobre la protección de aguas en los suelos arenosos de Valonia (B). El proyecto se inició en 1997 con una encuesta a los agricultores acerca de sus prácticas de fertilización con N. Se vio que en torno al 50% de los agricultores recurrían al análisis del suelo para sus planes de fertilización. En los años

siguientes, se intensificó la formación y el asesoramiento para lograr una mejora de la fertilización con N con miras a evitar las pérdidas de N a las aguas.

En 10 explotaciones piloto se tomaron las siguientes medidas concretas:

- niveles razonables de fertilización, incluido el análisis de suelos;
- refuerzo de los cultivos intermedios;
- mantenimiento de pastos;
- exportación de estiércol de explotaciones con excedentes;
- valorización de estiércol orgánico ;
- labranza al final del verano;
- planes de rotación de cultivos adaptados.

Un informe de evaluación intermedio muestra que entre 1997 y 1998, se consiguió una reducción media del 41 % de la cantidad de N procedente de nitratos (otoño) en el perfil del suelo (0-150 cm), de 68 a 40 kg de nitrógeno mineralizado/ha. Como este valor se consideraba todavía "nivel de alarma", se tomaron nuevas medidas a continuación. El objetivo actual es lograr una cobertura del suelo en invierno del 95% y otra reducción del excedente de N en las explotaciones de ganado vacuno (130 kg N/ha. año en 1998/1999).

d) Alemania Baden-Wurtemberg ("Schalvo")

Este Estado federado ocupa una extensión de 36 000 km² y tiene una densidad de población de 293 habitantes por km². La superficie agrícola asciende a 1,5 millones de hectáreas (alrededor del 45% de la superficie total), de las cuales 1 millón de hectáreas son tierras de labor (incluidos los maizales) y 0,6 millones son pastos. La densidad ganadera disminuyó entre 1990 y 1999 de 1,04 a 0,92 UGM por hectárea.

Alrededor del 80% del agua potable de Baden-Wurtemberg procede de aguas subterráneas. El Gobierno se ha fijado como objetivo un aumento de las zonas de protección de las aguas del 21% de la superficie al 27% en los próximos años.

Las primeras iniciativas se remontan a 1976 (programa de inversión para el almacenamiento de estiércol semilíquido). Además, se impusieron mejoras en la aplicación del estiércol, obligatorias a partir de 1995. Las iniciativas más recientes en este campo tienen por objeto un aumento de la asesoría a las explotaciones y de los análisis de suelos, de manera que se lleven a cabo hasta 100 000 controles al año de residuos de N en el suelo en otoño para controlar la actuación de los agricultores en lo que se refiere al balance de fertilización. Otras medidas obligatorias son:

- el aumento de la superficie dedicada a pastos permanentes;
- la prohibición de la fertilización con N fuera del ciclo de cultivo;
- la disminución en un 20% de la dosis de N recomendada en los cultivos; y

- la disminución del laboreo en otoño.

Para apoyar todas estas actividades, se cuenta con 75 asesores que orientan a los agricultores y se toman entre 55 000 y 80 000 muestras del suelo en otoño a varias profundidades (0-30, 30-60 y 60-90 cm) para controlar las prácticas de fertilización. El límite aceptable de la cantidad de N-nitrato en el suelo (N residual en otoño) es 45 kg N/ha (con una tolerancia superior de 25 kg N/ha impuesta con fines sancionadores). Se imponen multas a los agricultores cuando se detectan valores superiores y se dan primas por valores de N residual inferiores.

Todo el programa se financia mediante un sistema de impuestos ('Wasserpfeennig') sobre el consumo de agua. Los resultados facilitados por las autoridades muestran que el contenido de N-nitrato en los suelos de la cuenca disminuyó entre un 40 y un 60% entre 1988 y 1999 según el tipo de cultivo (por ejemplo, de 60 a 30 kg N/ha en el caso del trigo y de 120 a 40 kg N/ha en el caso del maíz), y que la concentración de nitratos en las aguas subterráneas está disminuyendo actualmente o es estable en la mayoría de las zonas.

e) Grecia-Tesalia

Tesalia tiene una extensión de 14 000 km², es decir, el 11% del territorio griego. El 36% de esta superficie son tierras de cultivo. En las últimas tres décadas han aumentado considerablemente los regadíos en la región al mismo tiempo que la mecanización, la introducción de nuevas variedades de productos y la aplicación de fertilizantes.

Sin embargo, la intensificación de la agricultura, junto con la falta de un plan racional de gestión de los recursos hídricos, ha causado una fuerte sobreexplotación de las aguas subterráneas que ha dado lugar recientemente a niveles de agua alarmantes. Al mismo tiempo, los abonos nitrogenados ha provocado el deterioro de las aguas subterráneas y la eutrofización en el delta del río Pinios. Por ello, se ha aprobado un plan de acción, en el que se incluye una menor aplicación de abonos nitrogenados.

Esta disminución puede conseguirse mediante un conjunto de medidas como:

- el aumento de la eficacia en el empleo del nitrógeno
- la introducción de nuevas técnicas de regadío y
- el cultivo de variedades adecuadas de cultivos.

Los resultados del proyecto piloto sobre contaminación por nitrógeno en Tesalia, que se ejecuta dentro del Plan de Acción Nacional, indican que los agricultores han empezado a cambiar su actitud sobre la fertilización de los cultivos adoptando un planteamiento racional y más científico. Hasta ahora, han visto que una menor cantidad de nitrógeno no provoca necesariamente una pérdida equivalente de rendimiento, especialmente en el caso del algodón. La asimilación de nitrógeno es baja durante las fases iniciales del crecimiento y las pérdidas de nitratos pueden reducirse considerablemente disminuyendo la fertilización con N antes de la siembra. Ahora los agricultores están convencidos de que la eficiencia de la fertilización con N va en aumento y que puede conseguirse fragmentando la cantidad recomendada.

Durante el período 1996-2000 han participado en el proyecto más de 3 200 agricultores. Se ha estimado que se ha dado una disminución de la cantidad de abonos nitrogenados aplicada de aproximadamente 10 kton para la zona piloto de Tesalia (por ejemplo, – 30% para el algodón, de 140 a 100 kg N/ha, y –25 % para tomates, de 270 a 200 kg N/ha)

B.5. Evaluación preliminar de los aspectos económicos de los Programas de Acción

A menudo se afirma que la puesta en práctica de los Programas de Acción es probable que incida en una amplia gama de indicadores económicos a nivel de explotación y de región. La mejora de las prácticas dará lugar probablemente a costes directos diferentes, podrá inducir cambios en la gestión general de las explotaciones y en las limitaciones a esta gestión o producir variaciones en los rendimientos de los cultivos o la producción bruta. Sumando los efectos en diferentes regiones, estos cambios, si se diesen al mismo tiempo en un gran número de explotaciones, podrían tener repercusiones indirectas en sectores económicos relacionados con la agricultura (por ejemplo, suministradores de determinados tipos de maquinaria o de insumos).

Desgraciadamente, es escasa la bibliografía sobre los aspectos económicos de las prácticas que se aplican dentro de los Programas de Acción. Por otra parte, la información que aportan muchos informes o análisis raramente es completa, lo cual impide un análisis económico fiable, y además es suficientemente variada de un informe a otro para hacer arriesgada cualquier comparación. Por eso, este capítulo presenta sólo una serie de simples ejemplos que ilustran los aspectos económicos de la aplicación de los Programas de Acción.

Evaluación de los costes directos de las medidas

Un repaso de los actuales estudios de costes en la UE muestra que los costes de las medidas de los programas de acción pueden variar mucho según los Estados miembros y los tipos de medidas. Sin embargo, puede deducirse un coste entre 50 y 150 € por hectárea y por año, cifra que constituye sólo una primera estimación, muy incompleta.

Entre los ejemplos de costes mencionados en la bibliografía podemos citar:

- ***Gestión de cultivos y tierras***

A continuación se presentan datos de costes de los proyectos franceses presentados anteriormente. El aumento de superficie de los cultivos intermedios en invierno es una medida efectiva para reducir las pérdidas de nitratos ya que los cultivos absorben el nitrógeno residual del suelo. Los costes totales de estas prácticas (laboreo, siembra y semillas) se han estimado en 125 € por hectárea y por año.

La presencia de franjas tampón es también una medida de gestión del suelo que disminuye las pérdidas de nitrógeno por escorrentía y evita la introducción directa de fertilizantes en los cursos de agua. Los costes que implica una franja de 5 metros de anchura son ligeramente superiores a los de los cultivos de invierno (€200 por hectárea y por año).

- ***Almacenamiento de estiércol***

Los costes del aumento de la capacidad de almacenamiento exterior de estiércol pueden ser significativos. Los costes exactos de inversión, utilización y mantenimiento varían según la clase de estiércol, y el tipo y la capacidad del almacenamiento. Es evidente que la necesidad de capacidad de almacenamiento extra dependerá del tipo de explotación y de la superficie cultivada. Por ejemplo, según el estudio MAFF (1998) se necesitaba una capacidad media de almacenamiento extra

de estiércol de sólo 200 m³ para las explotaciones vacunas en zonas vulnerables frente a 2 000 m³ para las explotaciones porcinas intensivas.

Los costes oscilarían entre 5 € por m³ para instalaciones de almacenamiento simples (por ejemplo, balsas) a 50 € por m³ para instalaciones más complejas (por ejemplo, depósitos de hormigón con una cubierta para evitar la entrada de precipitaciones y la emisión de olores, véase MAFF (1998)). Sin embargo, está claro que los costes del almacenamiento de estiércol bajan rápidamente a medida que aumenta la capacidad y el volumen de almacenamiento.

- ***La aportación de nitrógeno a partir de fertilizantes orgánicos en vez de minerales***

Cuando las medidas tienen por objeto sustituir el N que aportan los abonos minerales por una cantidad equivalente de N procedente de abonos orgánicos, las diferencias de costes mencionadas en la bibliografía se deben principalmente a diferencias en los costes de transporte del estiércol. Por ejemplo, el estudio MAFF (1988), realizado en el Reino Unido, ha mostrado que el coste anual del transporte de estiércol varía entre 25 € por hectárea y año para una explotación lechera y 200 € para una porcina/avícola. La razón principal que explica los bajos costes de las granjas lecheras es que éstas disponen de más tierra.

- ***El análisis de suelos como medio para adecuar de manera óptima la aportación de N a las necesidades de los cultivos.***

Los análisis de suelos son una forma prometedora de disminuir las pérdidas de N. La fertilización basada en análisis de suelos está suscitando creciente interés en cada vez más Estados miembros.

El cuadro VI muestra el coste² del análisis de suelos para 3 Estados miembros: Francia, los Países Bajos y Alemania. Las muestras de suelo se toma a tres profundidades en Francia y Alemania (0-30, 30-60, 60-90 cm) y a una profundidad en los Países Bajos (0-10 cm).

País	Superficie considerada (en hectáreas)	Número de análisis de suelos por año	Frecuencia de análisis de suelos	Costes por hectárea y por año (en €)	Punto de equilibrio coste-ahorro (en kg por hectárea y por año ²)
Francia	70	18	Cada 5 años	10-22¹	20-45
Países Bajos	3	1	Cada 3 años	8-15	10-20
Alemania	5-7	15	Cada año	20	40

¹ Suponiendo un ahorro de 0,5 € por kg de N reducido

² Con y sin costes de asesoramiento, respectivamente.

El cuadro da también información sobre el punto de equilibrio económico, es decir, el nivel de ahorro en la aportación de N en el cual los costes del análisis del suelo quedan totalmente compensados por una disminución de los costes de fertilización (siempre y cuando los rendimientos permanezcan estables). El cuadro muestra que un ahorro de 10 a 45 kgs en el insumo de N anual compensaría totalmente los costes del análisis del suelo. La experiencia indica que una disminución de este orden es a menudo alcanzable.

² Los datos de Francia están tomados del "Proyecto RDP", anteriormente mencionado. La información sobre los Países Bajos ha sido facilitada por el Dutch Nutrient Management Institute (NMI). Los datos de Alemania proceden del informe del Baden-Wurtemberg Bundesland.

Impacto sobre el rendimiento de los cultivos

En muchas zonas y regiones de la Unión Europea se encuentran todavía situaciones caracterizadas por una aplicación de N significativamente superior (el doble) a las necesidades de las plantas. En estas situaciones, una disminución de la aplicación total de N es poco probable que dé lugar a una pérdida de rendimiento significativa. En efecto, en la bibliografía y los informes disponibles no se citan disminuciones significativas de rendimientos a causa de la menor aportación de N. De hecho, muchos informes mencionan reducciones de insumos sin reducciones de rendimientos debido al efecto positivo de la mejora de las prácticas agrícolas (por ejemplo, del aumento del número de aplicaciones de abono). Todo ello pone de manifiesto la necesidad de preparar recomendaciones coherentes y rigurosas para una **fertilización equilibrada**, que tengan en cuenta las condiciones concretas de cada zona (condiciones del suelo, tipo de suelo y pendiente, condiciones climáticas ...), el uso del suelo y las prácticas agrícolas (incluidos el sistema de rotación de cosechas y el riego).

Esta fertilización debe basarse en un equilibrio entre las necesidades de nitrógeno previsibles de los cultivos y la aportación de nitrógeno a estos a partir:

- del suelo mismo (es decir, la cantidad de nitrógeno presente en el suelo en el momento en que las plantas empiezan a utilizarlo, y la aportación a través de la mineralización neta de las reservas de nitrógeno orgánico en el suelo);
- de la fertilización orgánica y química, más la deposición de N atmosférica y la fijación biológica.

Además, resulta esencial el desarrollo de los servicios de formación y extensión agraria para una amplia adopción por los agricultores de estas recomendaciones, así como de códigos de buenas prácticas de fertilización.

Llama la atención que haya una amplia gama de recomendaciones para una aplicación efectiva de fertilizantes a un mismo cultivo en la Unión Europea, diferencias que no siempre pueden explicarse por la diversidad de las variedades de cultivos o las condiciones hidrogeológicas, edáficas, climáticas o de rendimientos. En el cuadro VII se presenta el insumo de N recomendado por kg de biomasa cosechada para los Estados miembros de la parte norte de la Unión Europea. Las diferencias, a veces muy grandes, que se observan en este cuadro (por ejemplo, la máxima es de 1 a 2 para la remolacha azucarera) ponen de relieve la necesidad de recomendaciones más rigurosas y mejor justificadas desde el punto de vista agronómico y medioambiental en cada Estado miembro.

Cuadro VII: Insumos de N recomendados para los principales cultivos en relación con la biomasa cosechada (en kg por tonelada de producto, preparado por la EFMA en 2001 a partir del asesoramiento de los E.M.)

País	Tipo de cultivo			
	Trigo de invierno	Centeno	Remolacha azucarera	Patatas
Suecia	22	16	1,7	3,1
Dinamarca	22	18	2,1	4,1
Alemania	23	20	3,6	4,5
Países Bajos	25	18	2,2	5,2
Reino Unido	28	-	1,7	3,8

Análisis coste-eficiencia

Es importante que los fondos públicos se asignen a medidas y regiones según las posibilidades que éstas ofrezcan de resolver los problemas de pérdida de nitratos y eutrofización. Por tanto, es importante comparar los costes de las diferentes medidas o programas con su impacto o su eficacia para disminuir los problemas de eutrofización o de abastecimiento de agua potable.

Se cuenta con muy pocos estudios que valoren la relación coste-eficiencia de las diferentes medidas y programas aunque es evidente la utilidad de estos trabajos para la elaboración de políticas y la asignación de recursos económicos escasos.

Existe un análisis de este tipo para la región de Bièvre-Liers en Francia (Bel et al - 1999). Como se observa en el cuadro VIII, este informe compara dos programas en cuanto a su impacto en las emisiones de N, la concentración de N en las aguas subterráneas y los costes. El cuadro muestra que el Programa FARM tiene una mejor relación coste-eficiencia que el FARM+CIPEN, con unos costes unitarios de reducción de N de 1,07 y 1,38 € por kg de N, respectivamente³. Sin embargo, las medidas FARM+CIPEN combinadas todavía son necesarias para lograr reducciones de la concentración de nitratos en las aguas subterráneas hasta el valor orientativo de 25 mg/l y el coste total de este programa combinado sigue siendo razonable.

Cuadro VIII: Comparación de impactos y costes de dos programas preventivos (Bel et al, 1999)

³

En este estudio, la reducción de pérdidas de N debida a los cultivos intermedios se limita aproximadamente a 20 kg N/ha.; sin embargo, en muchas situaciones, esta reducción podría ser significativamente superior (es decir, entre 50 y 80 kg N/ha), con lo cual mejora la relación coste-eficiencia.

Variable, indicador	FARM ¹	FARM+ CIPEN ²
Reducción en la emisión de N (en kg por hectárea)	21	38
Concentraciones de N previstas en las aguas subterráneas (en mg/l)	44	27
Coste total de los programas (en € por hectárea)	22	53
Relación coste-eficiencia en € por unidad de emisión de N reducida	1,07	1,38

¹ Programa FARM: Rendimientos previstos iguales a la media de los últimos 5 años; aplicación de N (incluido estiércol) optimizada de acuerdo con este rendimiento medio (mínimo para limitar el exceso de fertilización)

² Programa FARM+ CIPEN: además de FARM, integración sistemática de cultivos intermedios antes de los cultivos de primavera y mejor gestión de los residuos de los cultivos (lo cual lleva a una reducción de las pérdidas de nitratos en los intervalos entre cultivos).

Estos análisis de la relación coste-eficiencia efectuados a nivel local (es decir, comparando diferentes prácticas o programas) podrían hacerse a un nivel más global, evaluando, por ejemplo, en diferentes regiones, el potencial y los costes de reducir las emisiones de nitrógeno a un río o acuífero determinado⁴. Este tipo de análisis es clave para fijar prioridades a las inversiones.

Investigación de los beneficios globales

La mayoría de los argumentos económicos acerca de los programas de acción se centran en los costes (a menudo deficientemente estimados) de estas medidas. Raros son los estudios e informes que investigan los beneficios medioambientales que entraña la menor filtración de nitratos y que calculan el valor monetario de estos beneficios.

Se pueden encontrar ejemplos de estos beneficios en la bibliografía que compara diferentes estrategias para asegurar un suministro adecuado de agua potable a las viviendas. Siempre que el agua se destina al consumo humano, los beneficios son muy elevados.

A título de ejemplo, cabe citar el estudio "INFU/WRC, Cooperative agreements in agriculture" (Heinz et al., 2002) que ha investigado, por encargo de la CE, la relación coste/eficiencia de las medidas preventivas y correctivas para eliminar el exceso de nitratos de las aguas subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable. En un caso concreto en Alemania, los costes que implica la modificación de las prácticas

⁴ Este mismo análisis puede hacerse para diferentes países. Véase, por ejemplo, el artículo de Markku Ollikainen: "2001 Awards efficient pollution control in the Baltic Sea– An ecological-economic modelling approach, on a cost-effectiveness analysis for reducing nitrate emissions to the Baltic Sea".

agrícolas⁵ para reducir la cantidad de nitratos en las aguas subterráneas a un nivel aceptable se estimaron en 0,06 €/m³, frente a los 0,28 €/m³, o sea, casi 5 veces más, de la alternativa consistente en un tratamiento biológico de desnitrificación.

Otro caso citado en el mismo estudio, esta vez en Holanda, daba una diferencia todavía mayor, con un coste de las medidas preventivas a nivel de campo de 40 € por hectárea, en vez de los 400 € por hectárea en que se estimaba el coste de la desnitrificación del agua.

En estas situaciones la mejora de las prácticas agrícolas interesa tanto a los agricultores como a las compañías de aguas y los consumidores (que son los que al final pagan la factura del agua). El número de acuerdos voluntarios suscritos entre abastecedores de agua y agricultores en muchas zonas de Alemania y Austria muestra que estas situaciones en las que todos salen ganando están bastante extendidas⁶. Por tanto, y aunque la mejora de las prácticas agrícolas puede tener costes significativos, resulta en general beneficiosa desde el punto de vista social.

Conclusión y aspectos que deben controlarse

Los costes directos y la disminución de rendimientos se aducen a menudo como factores clave que limitan la asimilación de mejores prácticas de gestión del N. Sin embargo, la información sobre costes disponible muestra que la disminución de rendimientos puede ser en muchos casos marginal y los costes razonables. Además, algunos análisis de sistemas agrícolas indican que la disponibilidad de mano de obra es la limitación fundamental que explica la resistencia de los agricultores a cambiar sus prácticas, por ejemplo, a fragmentar las aplicaciones de N o crear franjas tampón. En estos casos, las soluciones que favorecen la incorporación de mejores prácticas tienen que investigar la gestión de las explotaciones de manera más global.

Es evidente que se requieren esfuerzos considerables para lograr que:

- se evalúen los **costes indirectos de los efectos de la eutrofización** en el patrimonio medioambiental y en otras actividades económicas relacionadas con las aguas, como la pesca, el turismo o el uso recreativo del agua, mediante estudios de casos concretos en cuencas representativas;
- se propongan investigaciones y estudios para determinar las dimensiones socioeconómicas de los programas de acción y aportar la evaluación socioeconómica sólida que se requiere para cualquier decisión política o medida de planificación.
- Estos análisis tienen que integrar aspectos técnicos y socioeconómicos. Por ejemplo, un análisis de la relación coste-eficiencia tiene que combinar técnicas de

⁵ Evaluando el balance de N, pasando de abonos minerales a estiércol, plantando cultivos intermedios, desarrollando la agricultura ecológica, invirtiendo en el almacenamiento de estiércol, dejando una cobertura del suelo en invierno, etc.

⁶ En algunos casos, cuando están en juego intereses económicos importantes, como en zonas donde se extrae agua para la producción de agua mineral embotellada, la retribución que se paga a los agricultores puede ser a veces muy elevada y aumentar considerablemente los ingresos de la explotación.

evaluación del impacto de las medidas estudiadas (en lo que se refiere a la disminución del empleo de nitratos, de la fracción lixiviada o del nivel de eutrofización de una masa de agua determinada) con técnicas de evaluación de los costes de estas medidas.

- En estos análisis económicos se requiere tanto una perspectiva a nivel de explotación como a nivel global o social. En efecto, más allá de la explotación en sí pueden generarse costes y beneficios, que, por tanto, han de tenerse en cuenta al fomentar y evaluar los programas de acción. A medida que se vaya aplicando la Directiva Marco de Aguas, se llevarán a cabo análisis de coste-eficiencia de manera más sistemática a fin de evaluar programas de medidas, incluidas medidas para disminuir la contaminación difusa de origen agrícola.
- Paralelamente a los análisis y estudios, los Estados miembros deben recoger sistemáticamente información socioeconómica sobre sus programas de acción. Ésta debe ser coherente (por ejemplo, debe recogerse mediante encuestas en las explotaciones, como se ha hecho en Francia) para poder comparar y extraer conclusiones aplicables a todos los Estados miembros.

C. LA ACTUACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA

La actuación de la Comisión se ha desarrollado en cuatro direcciones:

- Conocimiento de las presiones y la situación medioambiental de las aguas comunitarias, mediante ejercicios regulares de control e información, con una mejora de la relación con otras Directivas (Directiva de aguas residuales urbanas, Directiva Marco de aguas), cuestionarios conjuntos Eurostat/OECD, y la “Eurowaternet” de la Agencia Europea del Medio Ambiente.
- Intercambio de información técnica entre los Estados miembros acerca de buenas prácticas agrícolas y su eficiencia en cuanto a pérdidas de nutrientes, y herramientas para medir, modelizar o prever su efecto en la evolución de la calidad del agua.
- Presión legal sobre los Estados miembros que no apliquen correctamente las diferentes etapas del proceso que marca la Directiva.
- Desarrollo de herramientas económicas (cumplimiento de la legislación ecológica, aplicación de un impuesto sobre los excedentes de N, incentivos para fomentar prácticas basadas en el principio de cautela) que estimulen una buena gestión de nutrientes en las explotaciones. Se incluye aquí la vinculación de la financiación de los planes de desarrollo rural a los avances en la aplicación de la Directiva.

Citamos a continuación, como ejemplo de información técnica, varios estudios que ha terminado recientemente algunos consultores por encargo de la Comisión:

- "Reducción a largo plazo del lixiviado de nitratos mediante cultivos de cobertura"⁷
- "Contenido de nitrógeno del estiércol"⁸
- "Fertilización de pastos"⁸
- "Buenas prácticas de cultivo de frutas y verduras"⁸

Además, se han publicado reseñas de criterios de eutrofización de aguas dulces y saladas

La Comisión (DG Investigación) también fomenta y financia proyectos internacionales sobre:

- insumos y transferencias de nutrientes en la atmósfera ("Anice"), los suelos y el agua ("Streames", "Danubs", "Euroharp", "Eloise", "Subgate"),
- su impacto en los ecosistemas acuáticos ("Chabade" para el Mediterráneo, "Comweb" para el plancton costero),
- métodos de muestreo y modelización ("Baseline" y "Fractflow/Famest" para las aguas subterráneas, "BMW" y "Harmonit/Harmoniqua", estos dos últimos estudios incluyen planteamientos socioeconómicos e hipótesis coste-eficiencia).

Dos ejemplos muestran la aplicabilidad directa de estas investigaciones:

- El proyecto RANR, recientemente terminado, sobre retención y flujos de nitrógeno de la tierra al mar, ha demostrado la excelente adecuación de un modelo determinado (Soil N/WEKU) para prever las transferencias de N de las aguas subterráneas a las superficiales en la Europa del Norte. Asimismo, da elementos útiles para calcular los lapsos de transferencia del N y prever los efectos retardados en el ciclo del agua.
- Los proyectos FAEWE (Partes 1 y 2) y NICOLAS han mostrado que, para la reducción de las aportaciones de nitrógeno a los ríos, la creación de zonas tampón a lo largo del curso de los ríos puede no ser la solución más eficiente, sino que, a menudo, es más eficiente mantener y utilizar zanjas o humedales existentes, distribuidos en el paisaje entre los campos agrícolas y los ríos, que pueden eliminar hasta el 80% de las cargas de nitrógeno difusas.

El Centro Común de Investigación (ISPRA) de la Comisión participa en varios de estos proyectos (por ejemplo, "Euroharp", con una base de datos central sobre las 17 cuencas piloto y los 9 métodos de modelización probados). Asimismo, en su Instituto del Medio Ambiente y la Sostenibilidad (IMAS) se trabaja en la evaluación de la presión de N difusa y el estudio de la eutrofización marina mediante teledetección.

En cuanto a los procedimientos legales, en el cuadro IX se da un resumen de la situación actual (julio de 2001) para cada Estado miembro, detallando cada fase del proceso de aplicación:

⁷ Acción concertada AIR3-CT94-2108.
⁸ ERM, 200-2001

Estado miembro	B	DK	D	EL	ES	F	IRE	I	L	NL	Ö	P	SF	S	UK
Control de aguas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Designación de zonas vulnerables a los nitratos	+	+	+	+	+	+	○	+	+	+	+	+	+	+	+
	○	●	●	○			○		●	●	●		●		○
Códigos de buenas prácticas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Programas de acción	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Informe	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ = Ejercicio realizado pero no necesariamente aprobado por la Comisión

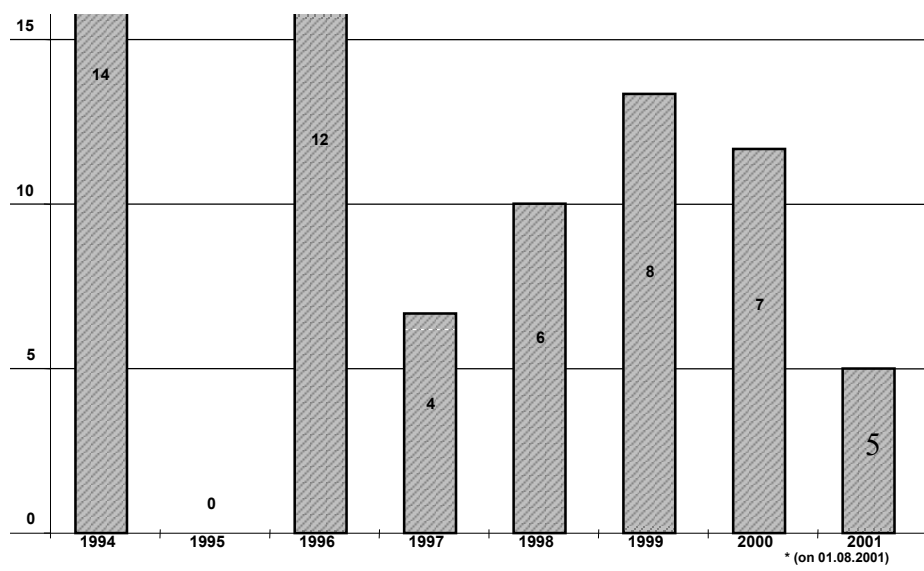
● = Designación de todo el territorio ○ = Se esperan importantes designaciones para finales de 2001, que todavía no se han efectuado

Sombreado: Procedimiento de infracción en curso (por razones jurídicas, algunos procedimientos que están en su fase inicial no pueden mencionarse en este cuadro)

Según muestra el cuadro la mayoría de los Estados miembros está incurso en, como mínimo, un procedimiento de infracción.

Desde 1994, la Comisión ha entablado 54 acciones judiciales en relación con la Directiva de nitratos, sola o en conjunción con otras Directivas. La mitad de estos procedimientos pudo cerrarse gracias a una rápida mejora de la aplicación de las normas por los países afectados, 6 han terminado con una condena del Tribunal de Justicia Europeo (contra España (01.10.98 y 13.04.00), Italia (25.02.99 y 8.11.01), Reino Unido (07.12.00), Francia (08.03. 01) y Luxemburgo (08.03.01)). Siete demandas están todavía pendientes en el Tribunal, entre los 23 procedimientos abiertos en la actualidad.

La figura 3 muestra el reparto de las acciones legales emprendidas por la Comisión durante el período 1994–2001.



Además, para asegurar la coherencia de la política comunitaria, teniendo en cuenta la vinculación entre las «buenas prácticas agrarias habituales», tal como se definen en el artículo 28 del Reglamento (CE) n° 1750/1999⁹ de la Comisión de 23 de julio de 1999 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 1257/1999 del Consejo sobre la ayuda al desarrollo rural¹⁰, y la Directiva de Nitratos, se pidió a los Estados miembros que, en su caso, incluyesen en sus documentos de programación del desarrollo rural:

- el compromiso de hacer progresos sustanciales para terminar la designación de zonas vulnerables lo antes posible;
- el compromiso de hacer progresos suficientes para definir y aplicar las medidas vinculantes del Código de Buenas Prácticas Agrícolas sobre Nitratos y/o el Programa de Acción, y para adaptar o completar en consecuencia el Código de Buenas Prácticas General definido en el Reglamento 1750/99.

Los plazos para el cumplimiento de estos compromisos variaban pero todos expiraban, a más tardar, a finales de 2001.

D. CONCLUSIÓN

Aunque son incompletas y carecen de coherencia, las redes de control del agua creadas por los Estados miembros muestran que más del 20% de las aguas subterráneas están afectadas por concentraciones de nitratos excesivas y que la tendencia es creciente y continua en las zonas donde la ganadería y el consumo de fertilizantes son más intensas.

Al menos el 30-40% de los ríos y lagos muestran síntomas de eutrofización o aporta flujos de nitrógeno elevados a las aguas costeras y los mares. **Los flujos de N procedentes de la agricultura representan del 50 al 80% de la aportación total de N a las aguas comunitarias**, según los Estados miembros, las cuencas y las variaciones anuales (informes a

⁹ DO L 214, 13.8.1999, p.31. Este Reglamento ha sido derogado recientemente y sustituido por el Reglamento (CE) n° 445/2002 de la Comisión (DO L 74, 15.3.2002, p.1)

¹⁰ DO L 160, 26.6.1999, p.80

la CE de Bélgica, Dinamarca, Alemania, Francia e Irlanda, e informe de la AEMA nº 4: "Nutrients in European ecosystems", 1999).

Tras un retraso de cinco años o más en el cumplimiento por los Estados miembros de las obligaciones derivadas de la Directiva y en la reducción efectiva de transferencias de N de la agricultura al agua, **puede señalarse una mejora real en la sensibilización de los Estados miembros durante los últimos años.** Todos ellos ha transpuesto la Directiva, creado una red de control amplia, establecido un código de buenas prácticas y designado, al menos en parte, sus zonas vulnerables (excepto Irlanda). Es cierto que los efectos de los programas de acción, a menudo publicados en fechas tan recientes como 1997-1999, sólo serán significativos al cabo de algunos años (efecto "petrolero" del suelo y las aguas subterráneas), pero **pueden observarse ya experiencias muy logradas en regiones donde se han hecho controles de campo intensos, incluidos análisis de suelos, acompañados de la prestación de asesoramiento sobre buenas prácticas** (por ejemplo, en Dinamarca, algunos Estados federados alemanes, Este de Francia y Algarve).

La orientación gradual de la Política Agrícola Común hacia una mayor incorporación de los aspectos medioambientales (requisitos de protección del medio ambiente previstos en el artículo 3 del Reglamento nº 1259/1999 del Consejo por el que se establecen normas comunes para las ayudas directas dentro de la PAC; ampliación de las medidas agro-medioambientales; y definición de códigos de buenas prácticas dentro de los planes de desarrollo rural) contribuye a alcanzar los objetivos de la Directiva de Nitratos.

Una PAC más orientada a la calidad que a la cantidad, el fomento de la ganadería y los cultivos extensivos, la creación de zonas naturales "tampón" y una fertilización dosificada con precisión pueden contribuir a alcanzar estos objetivos.

Sin embargo, la falta de una adecuada aplicación de la Directiva en algunos Estados miembros no puede rectificarse sólo mediante medidas de la PAC. El control de la emisión de nitratos es todavía y sobre todo una tarea de transposición y aplicación de la Directiva de nitratos. **Asimismo, deben fomentarse también estudios sobre la relación coste-eficiencia de las medidas preventivas a fin de centrar los programas de acción y los cambios de prácticas en las medidas más eficientes.**

Además de las ayudas económicas a una agricultura más respetuosa del medio ambiente y a la difusión de conocimientos, es necesario que todos los Estados miembros consigan una plena aplicación de la Directiva de nitratos, **intensifiquen los estudios y los controles** a nivel de campo (incluido el control de los planes y los registros de fertilización, del almacenamiento y el manejo de estiércol, del análisis de suelos, de las franjas tampón naturales, etc.), **y establezcan sanciones disuasivas** para los productores que **no cumplan las normas ecológicas.**

La Directiva de Nitratos cumple ahora 10 años. En los últimos 2 años los Estados miembros han mostrado una voluntad real de mejorar su aplicación al percatarse de que los costes del tratamiento de las aguas potables para eliminar el exceso de nitratos o los daños provocados por la eutrofización en las presas o aguas costeras continuarán aumentando, y que **las inversiones en el tratamiento de las aguas residuales urbanas serán ineficaces en lo que se refiere a los nutrientes si, al mismo tiempo, no se hace un esfuerzo para lograr una disminución efectiva de las pérdidas de nutrientes agrícolas.** Por ello, la Directiva de nitratos sigue estando de actualidad y no necesita revisión alguna a corto plazo, como señalaba el Parlamento Europeo en su Resolución A-5-0386/2000, y como reconocía la nueva

Directiva Marco de aguas, que no introduce ningún cambio en los procesos o plazos que en aquella se establecían. No obstante, hay que desarrollar una sinergia en los trabajos futuros para lograr una aplicación común de estas Directivas sobre aguas en lo que se refiere a:

- **Armonización de puntos de muestreo de aguas, redes, parámetros y frecuencias**, para el control de la calidad del agua, a fin de satisfacer, con un trabajo mínimo a nivel de campo, las necesidades derivadas de las directivas comunitarias, los cuestionarios OCDE-Eurostat, la "Eurowaternet" de la AEMA, los convenios sobre aguas marinas y ríos, y las situaciones locales y regionales. Esta cuestión es crucial para los efectos de la eutrofización, que requieren un acuerdo sobre criterios armonizados y metodologías de control. De ahí que, se estén desarrollando rápidamente herramientas comunes y equipo compatible (GIS) para el intercambio de información georreferenciada entre los Estados miembros y la Comisión, en formato electrónico.
- **Evaluación de pérdidas puntuales y difusas de nutrientes a las aguas, y del desglose de su procedencia** (agricultura, aguas urbanas, industria, deposición atmosférica...) (diferenciación analítica, por ejemplo, métodos isotópicos, modelos para el cálculo de presiones, transferencias y retenciones), a fin de comparar la eficiencia de las diversas medidas y fijar prioridades, tanto en los programas de acción como en los planes de gestión de la Directiva Marco de aguas, para cualquier parámetro de contaminación a nivel de cuenca.
- **Modelos de correlación de impactos medioambientales** (por ejemplo, floraciones de algas) y factores causales (nutrientes, condiciones naturales, etc.), que permitan la previsión del efecto de diferentes supuestos de evolución en la disminución o el aumento de estos factores.
- **Relación coste-eficiencia** de las medidas preventivas. Sin duda el **nitrógeno y el fósforo** resultarán los principales contaminantes en muchas cuencas de la UE, ya que crean problemas en lagos y presas debido al desarrollo de cianofitos (algas azules) y perjudican al turismo o la acuicultura en las aguas costeras al facilitar la proliferación de macrofitos y dinoflagelados, etc.; deberá evaluarse y compararse la eficiencia de la inversión en medidas preventivas, aplicables a prácticas y presiones agrícolas o a vertidos industriales o domésticos; también en este campo se requieren urgentemente aplicaciones piloto e investigaciones, como muestra la escasa respuesta a las cuestiones sobre "previsión" y "relación coste-eficiencia" de los informes sobre los nitratos del año 2000.