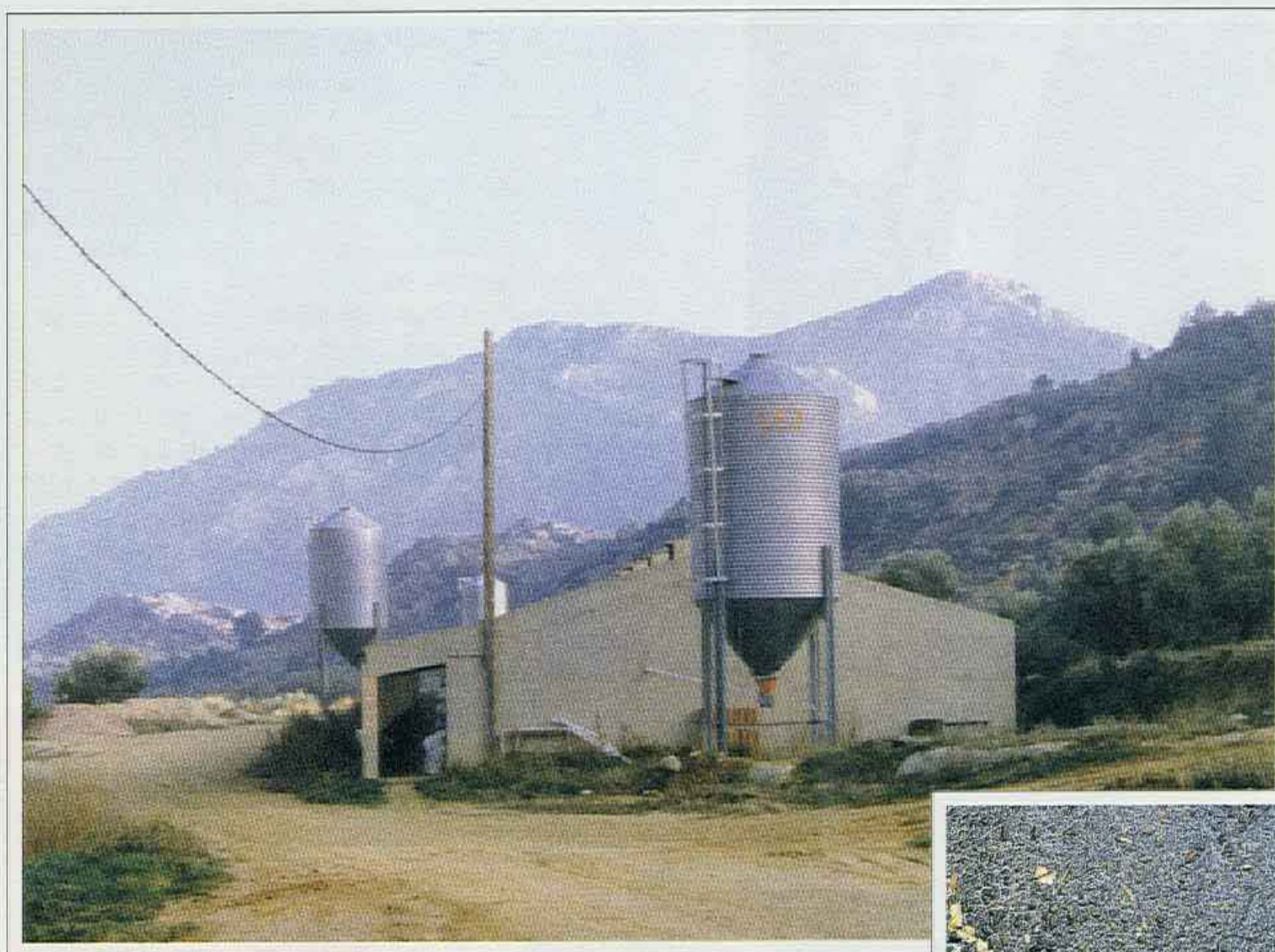


EL ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO

APROXIMACIONES A UN USO RACIONAL COMO FERTILIZANTE AGRÍCOLA



La eliminación de «purines» puede ser un problema grave en algunas explotaciones.

Fernando Orús Pueyo
Diputación Gral. de Aragón.
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Montes



La primera apreciación que en mi opinión habría que resaltar sería que el reciclado del estiércol fluido porcino («purín», en su denominación popular) en las tierras de cultivo, o lo que es lo mismo, su utilización como fertilizante agrícola, debería ser el uso más generalizado de este subproducto de la ganadería intensiva porcina en nuestra Comunidad Autónoma y, probablemente, en la mayoría de las situaciones españolas.

VOLUMEN DE EFP (ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO) PRODUCIDO EN ARAGÓN

Una primera estimación del volumen producido podría hacerse como un porcentaje del peso vivo de los animales presentes:

En abril de 1991 y según la Encuesta a explotaciones porcinas, había en Aragón 2.072.230 cabezas totales, de las cuales 216.065 eran cerdas, 8.761 verracos y el resto lechones y animales en transición y cebo.

Utilizando la estimación del volumen de EFP producido, entre el 6 y el 12% del peso vivo, con el citado censo de reproductores y estimando una rotación de 2,2 ciclos de engorde, llegaríamos a unos volúmenes aproximados de:

— 2,284 millones de m³ de EFP de CEBADEROS.

— 0,964 millones de m³ de EFP de MATERNIDADES.

— 0,073 millones de m³ de EFP de TRANSICIÓN, es decir, un total aproximado de 3,32 millones de m³.



VALORACIÓN ECONÓMICA COMO FERTILIZANTE

Podríamos calcularla por equiparación al mismo contenido en unidades fertilizantes de N-P-K de los abonos minerales más económicos. A mediados de junio del presente año, una referencia indicativa nos daba los siguientes precios:

Urea del 46%, a 18 ptas/kg, equivale a 39,13 ptas/Ud N.

Superfosfato triple del 45%, a 21,10 ptas/kg, equivale a 46,89 ptas/Ud P205.

Cloruro potásico del 60%, 17,60 ptas/kg, equivale a 29,33 ptas/Ud de K2O.

De acuerdo con los contenidos medios (N-P-K) de referencia que podemos aplicar a cada tipo de estiércol fluido, y que veremos más adelante, su valor medio actual quedaría:

1 m³ de EFP de CEBADEROS

(5,95 - 5,27 - 3,64)..... 586,70 ptas.

1 m³ de EFP de Ciclos Cerrados

(4,3 - 3,2 - 2,8)..... 400,43 ptas.

1 m³ de EFP de Maternidades

(3,4 - 1,8 - 2,3)..... 284,90 ptas.

En conjunto, los 3,32 millones de metros cúbicos estimados como producción anual, podrían valorarse en más de 1.650 millones (mil seiscientos cincuenta millones) de pesetas.

APROXIMACIÓN A UN USO RACIONAL DEL «EF PORCINO» COMO FERTILIZANTE

Conocido su volumen y valor económico aproximado, veamos cómo podríamos acercarnos a definir unas reglas mínimas que puedan guiarnos a ese uso racional que todos deseamos.

Hasta el comienzo de los años 80, la recomendación de su uso se cifraba en que su aprovechamiento por la planta no era del 100%, sino que cada uno de los tres elementos fertilizantes: N-P-K tenía un rendimiento medio determinado: del 60-55-95%, respectivamente, en el año de su aplicación.

A mediados de los 80, tras los trabajos de los investigadores holandeses pudo comprobarse que el aprovechamiento del nitrógeno dependía del momento de aplicación del estiércol fluido: más alto en primavera-verano, más bajo si se hacía en otoño. Igualmente, que el enterrar el EF tras su aplicación, mejoraba sensiblemente este aprovechamiento.

También, que el fosfórico y la potasa contenidas en los EF se aprovechaban igual que si de un abonado mineral se tratara.

En el cuadro n.º 1 que sigue, pueden apreciarse los efectos citados en diversos grupos de cultivos, épocas, enterrados o no, de cuatro tipos de estiércoles distintos.

También, y por efecto de unos aportes prolongados de estiércol fluido al suelo (a partir de 10-20 años de aportes consecutivos), se produce un aporte residual, de pequeña cuantía e igualmente referido al nitrógeno: tal como se recoge en el cuadro n.º 2

CUADRO N.º 1

Coefficientes de eficacia directa del nitrógeno. (Autor: M. Heduit, 1985)

Cultivo	Cereales				Plantas de escarda				Praderas	
Época de distribución	Primavera		Otoño		Primavera		Otoño		Verano-Invierno	
Enterrado	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	
Estiércol vacuno	0,18	0,16	0,13	0,12	0,22	0,20	0,16	0,15	0,24	0,18
E. Fluido vacuno	0,42	0,34	0,22	0,19	0,46	0,38	0,26	0,22	0,42	0,26
E. F. porcino	0,58	0,46	0,29	0,24	0,62	0,50	0,32	0,27	0,54	0,30
Estiércol de aves (gallinaza)	0,66	0,52	0,32	0,26	0,70	0,56	0,35	0,30	0,60	0,33

CUADRO N.º 2

Coefficientes de «efecto residual», según la frecuencia de aporte y el sustrato aplicado. (Autor: M. Heduit, 1985)

Cultivo	Cereales		Plantas de escarda		Praderas	
Aportes regulares después de...	10-20 años	>20 años	10-20	>20	10-20	>20
Estiércol vacuno	0,18	0,35	0,24	0,49	0,32	0,63
E.F. vacuno	0,10	0,20	0,14	0,28	0,18	0,36
E. F. porcino	0,05	0,10	0,07	0,14	0,09	0,18
Estiércol aves (gallinaza)	0	0,05	0	0,07	0	0,09



EL ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO

Con estas nuevas precisiones, ya podríamos acercarnos a un cálculo más exacto de un abonado a base de EF porcino, en función de las necesidades del cultivo (o extracciones) y del momento en que fuera a aplicarse dicho EFP (generalmente, anterior a la siembra).

EXTRACCIONES DE ELEMENTOS FERTILIZANTES, SEGÚN VOLUMEN DE COSECHA Y TIPO DE CULTIVO

Para conocer las extracciones de cada cosecha podemos utilizar el cuadro n.º 3 que nos da los kg de nitrógeno, fósforo y potasa por cada 100 kg de cosecha.

Un ejemplo concreto

Supongamos que queremos abonar una cebada en un secano fresco donde obtenemos habitualmente 3.000 kg de grano/ha.

De acuerdo con el Cuadro n.º 3, esa producción requerirá una reposición de las siguientes cantidades de:

Nitrógeno: $30 \times 2 = 60$ kg.

Fosfórico: $30 \times 1 = 30$ kg.

Potasa: $30 \times 1,9 = 57$ kg.

Sabiendo que la siembra es otoñal y que antes de la misma, se incorporará el EFP enterrado (coeficiente de aprovechamiento del 0,29), con un estiércol disponible de cebadero al que le atribuímos un contenido en N-P-K de 5,95-5,27-3,64, las cantidades a aplicar al suelo para cubrir las necesidades de la futura cosecha, serían:

Según el nitrógeno:

$60 / (5,95 \times 0,29) = 34,77 \text{ m}^3$.

Según el fosfórico:

$30 / 5,27 = 5,69 \text{ m}^3$.

Según la potasa:

$57 / 3,64 = 15,65 \text{ m}^3$.

En esta situación, con unos 35 m³ de EF porcino cubriríamos todas las necesidades globales aun a costa de un excedente notable de fosfórico (cinco veces superior) y también de la potasa (equivalente a las necesidades).

UN EJEMPLO EN LA SITUACION MÁS EXTREMADA

Se produciría en el caso de que una determinada área fuera declarada «zona vulnerable» a la contaminación por ni-

CUADRO N.º 3
Cifras de extracciones por los cultivos.
Unidades fertilizantes por unidad de cosecha. (Deschamps y otros, 1984)

Cultivo	100 kg de cosecha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Trigo (grano+paja)	"	2,40	1,25	1,70
Cebada (grano+paja)	"	2,00	1,00	1,90
Maíz grano (grano)	"	1,35	0,56	0,45
Otros cereales (grano+paja)	"	2,30	1,00	1,80
Patatas	"	0,32	0,15	0,60
Remolacha (raíces)	"	0,15	0,09	0,50
Coles	"	0,40	0,07	0,45
Maíz planta entera (forraje)	"	2,40	1,00	2,10
Leguminosas forrajeras (heno)	"	1,80	0,60	1,80
Ray-grass (heno)	"	2,20	0,60	2,50
STH (praderas o pastizales permanentes) (heno)	"	2,0	0,60	2,50

tratos, de acuerdo con la Normativa Comunitaria 91/676/ CEE, y en consecuencia los «Programas de Acción» a establecer, prohibieran la aplicación de fertilizantes nitrogenados en cantidades superiores a los 170 kg de N/ha y año.

Esta sería la primera acción que limitaría las cantidades de estiércol fluido a aplicar por hectárea.

Si la zona declarada fuese el secano fresco de nuestro ejemplo anterior, veamos qué ocurriría:

En dicho supuesto se llegaba a una aportación de 35 m³ de EFP de cebadero. Esta dosis, como aporte real químico supondría realmente: $35 \times 5,95 = 178,5$ kg de N, con lo cual ya habríamos sobrepasado ligeramente el límite superior establecido.

En términos estrictos, con ese tipo de EFP no se podría aplicar más de: $170 / 5,95 = 28,57 \text{ m}^3/\text{ha}$, lo que limitaría potencialmente la producción a un aporte «real» de $170 \times 0,29 = 49,30$ kg de N, es decir, al equivalente a una extracción de $49,30 / 2 = 24,65 \text{ Qm} = 2.465$ kg de cebada/ha.

LOS DISTINTOS «PURINES»

La primera necesidad que tenemos a la hora de hacer un aprovechamiento racional de este subproducto, es conocer realmente su composición como fertilizante.

En la propia fosa donde se almacenan ya comienza a producirse una estratificación de estos elementos en función de su distinta solubilidad: el nitrógeno en forma amoniacal y la potasa, como elementos solubles, se distribuyen por igual



Campo de maíz abonado con estiércol fluido.



en los tres estratos (costra superficial, zona intermedia y sedimento). El fósforo, mas insoluble, se deposita en el sedimento. El nitrógeno orgánico, se encuentra tanto en la fosa como en el sedimento.

Por este motivo, la primera dificultad para los análisis comienza con la toma de muestras: que exigiría una remoción enérgica de toda la fosa para tomar realmente una muestra homogénea.

De ahí resulta el posible interés de métodos rápidos que permitieran conocer el contenido en elementos fertilizantes. Referencias francesas e inglesas hablan de combinar la medida de la densidad (correlacionada con el contenido de materia seca, y ésta a su vez con el del nitrógeno y fósforo total), y el método sueco AGROS que determina el contenido de nitrógeno amoniacal (sabiendo que es constante la relación entre el nitrógeno total y la fracción amoniacal del mismo).

La puesta a punto de estos métodos o similares en nuestro país, facilitaría enormemente una aplicación correcta del estiércol fluido porcino.

El origen de este subproducto también condiciona su composición, y así es conocida la mayor concentración media de los provenientes de cebaderos, de tener un valor intermedio los correspondientes a explotaciones de ciclo cerrado, y en último lugar los producidos por las explotaciones de cría.

Aparte, puede influir la menor o mayor concentración por efecto del manejo: escapes de agua de bebederos, limpieza, aguas de lluvia, etc.

Como ejemplo de las distintas composiciones que pueden presentarse, recogemos en el cuadro n.º 4 que sigue, las dos únicas referencias españolas que conocemos (elaboradas en Cataluña, 1981, y Murcia, 1991).

FERTILIZACIÓN INTEGRAL CON ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO

En el cuadro n.º 5, que sigue a continuación, hemos recogido las producciones potenciales que se podrían obtener con una fertilización exclusiva de EF porcino y en las condiciones más restringidas: zonas vulnerables a efectos de contaminación por nitratos, y referidas a tres cultivos básicos en nuestra

CUADRO N.º 4

Valores medios de contenidos N-P-K en estiércol fluido porcino, según tipo de explotación

De EF porcino de CEBADEROS (N-P-K):	Cataluña:	5,95 - 5,27 - 3,64	kg/m³
	Murcia:	4,60 - 1,50 - 2,70	"
De EF porcino de CICLOS CERRADOS:	Cataluña:	4,28 - 3,18 - 2,76	"
De EF porcino de MATERNIDAD:	Cataluña:	3,40 - 1,81 - 2,31	"
	Murcia:	3,30 - 1,20 - 1,70	"

CUADRO N.º 5

Aportaciones de EFP	CULTIVOS		
	Cebada SECANO (siembra otoño)	Trigo REGADÍO (siembra en otoño)	Maíz REGADÍO (siembra primavera)
Equivalentes a 170 kg N/ha: 28,57 m³ EFP cebaderos o 39,72 m³ EFP C. Cerrado o 50,0 m³ EFP Maternidad	Aportes de N aprovechable: 49,30 kg	49,30 kg	98,60 kg
	Cosecha esperada: 2.465 kg/ha	2.054 kg/ha	7.304 kg/ha
Equivalentes a 210 kg N/ha: 35,29 m³ EFP cebaderos o 49,07 m³ EFP C. Cerrado o 61,76 m³ EFP Maternidad	Aportes de N aprovechable: 60,90 kg	60,90 kg	121,80 kg
	Cosecha esperada: 3.045 kg/ha	2.538 kg/ha	9.022 kg/ha

Comunidad Autónoma: cebada en secano, trigo en regadío y maíz en regadío.

El reciclado del «purín» como fertilizante agrícola debería ser la solución habitual. (Mainar. Z.)





Una estimación de las producciones estadísticas medias para 1990 podía ser la siguiente:

	Cebada (secano)	Trigo (regadío)	Maíz (regadío)
España	2.100 kg/ha	4.014	7.664
Aragón	2.000	3.913	8.241

En consecuencia, las producciones potenciales, con una fertilización única a base de EFP, llegarían a:

Aragón	España	
Un 123%	117%	de las producciones medias de cebada secano.
Un 52%	51%	de las producciones medias de trigo regadío.
Un 89%	95%	de las producciones medias de maíz regadío.

Es decir, que con la aplicación de EFP como único fertilizante podríamos llegar a producir cebada (en secano) y maíz (regadío) a unos niveles bastante próximos a la situación actual, basada generalmente en una fertilización de tipo mineral (con abonos industriales).

En la Comunidad Autónoma de Aragón la producción estimativa del «purín» es de 3,32 millones de metros cúbicos.

ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO Y TIERRAS AGRÍCOLAS NECESARIAS

A juzgar por las alarmantes noticias, que sobre los vertidos accidentales de «purines» se plantean con frecuencia en la prensa diaria de nuestra Comunidad, se podría pensar en un problema insalvable. Aparentemente, de no saber dónde «colocar» ese desagradable subproducto...

Haciendo unos sencillos cálculos sobre las cifras y datos presentados en los apartados anteriores, llegaríamos a la conclusión de que con los 3,32 millones de metros cúbicos de EFP, aplicado a las dosis equivalentes de 170 kg de nitrógeno/ha, escasamente llegaríamos a abonar el equivalente a 100.737 Ha de cebada.

En el año 1989, en Aragón había sembradas del mismo cultivo: 584.042 Has de secano, y 88.846 ha de regadío... Quedando también disponibles, toda la superficie dedicada a trigo, girasol, maíz, etc.

LOS INCONVENIENTES DEL EF-PORCINO Y OTRAS PROPUESTAS

Aun siendo conscientes, sin duda, de:

— El rechazo que su uso plantea por su desagradable olor, en especial a la población no agraria.

— Las limitaciones que imponen los costes de su transporte y distribución (buscando el equilibrio entre dicho coste y el valor equivalente del EFP como fertilizante).

— La dificultad de disponer de un amplio abanico de cultivos en distintas

épocas, que permitiera una salida casi continua del subproducto...

Tenemos que volver a insistir en lo que apuntamos en la introducción de este artículo: *que en situaciones como la nuestra, en la que globalmente no existe problema de superficie agrícola para reciclarlo, su uso como fertilizante es lo más adecuado y económico; uso que no se desdeña, sino que se utiliza al límite, incluso en aquellos países que tienen una producción superior a la disponibilidad de tierra para reciclarlo.*

También, y como hemos apuntado, habría que buscar la aplicación del EFP en primavera, o verano, que permitiera un mejor aprovechamiento del nitrógeno contenido en el mismo. En este sentido es necesario ensayar aplicaciones por «aspersión» con dosis medias o bajas (hasta de 11 m³/ha), con máquinas de riego o con equipos adaptables a las «cubas» clásicas de distribución.

Igualmente, ensayar las combinaciones de abonado mineral y de EFP que permitan llegar a las producciones más altas sin dañar al medio ambiente.

REFLEXIONES FINALES

Lo que hasta aquí hemos expuesto no deja de ser unas consideraciones teóricas y simplificadas, partiendo de unas referencias europeas y aplicándolas a una situación particular de una región con predominio de los cultivos extensivos.

A pesar de todo, nuestra impresión particular es totalmente optimista sobre las posibilidades de reciclar este subproducto ganadero en las tierras de cultivo, en lugar de buscar soluciones industrializadas que entendemos no se han demostrado económicamente viables todavía.

Sí que es imprescindible, una puesta en común de diversas especialidades técnicas y/o investigadoras: suelos, sanidad, maquinaria, técnicas culturales, etc., para precisar y definir las condiciones óptimas de su aprovechamiento.

A partir de ahí, y tal como recoge la propia Directiva Comunitaria (91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación por nitratos aplicados en la agricultura), en su artículo 4, establecer un programa adecuado de formación e información a los agricultores y ganaderos.

