

Estudio sobre contaminación ambiental en balsas de purines en la Región de Murcia (Spain)

A. B. Olivares^(1,2), A. Faz⁽²⁾, G. Ramos⁽²⁾

⁽¹⁾Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM, C/ Caballero 13, 30002, Murcia (España). E-mail: alivares@fecoaam.es

⁽²⁾Universidad Politécnica de Cartagena, Dpto. Ciencia y Tecnología Agraria. Paseo Alfonso XIII, 52, 30203, Cartagena, Murcia (España); E-mail: anab.olivares@upct.es; angel.fazcano@upct.es;

RESUMEN

In Murcia the importance of the pig industry is both economically and environmentally, as it involves the proper management of organic waste produced. The necessary protection of the environment makes the development of appropriate studies to define the effects that this type of waste produced in the subsoil, in order to make appropriate recommendations to ensure the continuation of this activity, in a sustainable manner. In this way, this work studies different locations representing the Region on the slurry to be deposited, either with or without artificial waterproofing to check to what extent it has affected the underground waste

Palabras clave: balsas, impermeabilización, sondeo mecánico, filtración.

INTRODUCCIÓN

El incremento de la producción ganadera en los últimos años en la Región de Murcia ha traído como consecuencia el notorio aumento en la producción de purines, lo que puede generar una aplicación incontrolada y excesiva al suelo. La mayor parte de las explotaciones ganaderas de porcino se concentran en la zona suroeste, sobre todo en la zona del Valle del Guadalentín (Lorca) (Lobera et al, 1998). Sin embargo, municipios como Cartagena y Fuente-Álamo presentan una evolución creciente en cuanto a número de explotaciones y plazas inscritas en el Registro de Explotaciones Porcinas. Esta elevada densidad de animales da lugar a un importante problema medioambiental (Vervoot et al, 1998) debido a que se genera una gran cantidad de purín, que se almacena en balsas próximas a la explotación. Estas balsas según la Legislación, recogido en el RD 324/2000, deben estar cercadas e impermeabilizadas, de forma natural o artificial, para evitar el riesgo de filtración y contaminación tanto de aguas superficiales como subterráneas, impidiéndose también pérdidas por rebosamiento o por inestabilidad geotécnica, con la capacidad suficiente para poder almacenar la producción de al menos tres meses, que permita la gestión adecuada de los mismos.

Por ello, en este estudio se han evaluado diferentes emplazamientos representativos de la Región sobre los que se ha depositado purín en este tipo de balsas, ya sea con o sin impermeabilización artificial, para intentar conocer en qué medida éste residuo ha afectado al subsuelo.

MÉTODOS

Se seleccionaron un número de balsas de purines representativas de las zonas con mayor densidad de explotaciones, Lorca y Fuente Álamo, obteniendo una cantidad de datos tal que permitiese conocer con fiabilidad el comportamiento purín-subsuelo, y, en su caso, alcance de la posible contaminación, recomendaciones y establecimiento de medidas correctoras.

En cada una de ellas se realizó un sondeo mecánico con obtención de testigo, desde la superficie hasta los 12 metros de profundidad. Tras el levantamiento de la columna obtenida, se procedía a la toma de muestras de cada metro de suelo (B_n 1-12, donde n es el número de la balsa seleccionada). De igual forma, en cada balsa seleccionada se tomaban

tres muestras de purín (Bn a; b y c) de forma aleatoria, con la finalidad de que fueran representativas del contenido de la balsa.

Las muestras de suelo y de purín así recogidas eran procesadas en el laboratorio para su posterior análisis mediante métodos estándar. Las muestras de suelo eran desecadas, tras lo cual eran tamizadas con un tamiz de 2 mm de diámetro y posteriormente molidas. En cuanto a los purines una parte era conservada en refrigeración para el análisis en bruto y otra parte era desecado y molido.

A partir de la muestra de suelo tamizado se realizaban los análisis de pH (Peech, 1965), conductividad eléctrica (C.E.) (Coger et al, 1965) y clase textural (método de la pipeta de Robinson). La muestra molida era utilizada para la determinación del contenido de N total (6), Carbono orgánico (Duchofour 1970) y P (Watanabe y Olsen,1965).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de pH obtenidos permiten clasificar la mayoría de los suelos analizados como suelos básicos (7,5-8,7) o muy básicos (>8,7) (Porta et al, 1999). En el caso de los valores de C.E. se observan valores comprendidos entre 3,7dS/m-0,1dS/m a 25°C, lo que significa la presencia de suelos no salinos o ligeramente salinos. Se puede observar como los valores más altos de C.E. (con un máximo de 3,7 dS/m) se corresponden con los valores más bajos de pH. Los valores de C.E. disminuyen considerablemente a partir de los 3-4 m de profundidad, al tiempo que los de pH se elevan (Tabla 1).

Tabla 1: Valores de pH, medido en disolución acuosa ,y C.E (dS/m) en las Balsas estudiadas.

	B 1		B 2		B 3		B 4		B 5	
Prof.(m)	pH	C.E.								
1	7,7	3,4	7,5	1,0	8,3	1,7	7,7	2,1	7,5	0,3
2	7,9	2,2	7,9	0,8	8,4	0,9	8,4	0,7	8,2	0,3
3	7,7	1,1	8,1	0,5	8,3	0,6	8,4	0,7	8,3	0,6
4	8,1	1,8	8,2	0,5	8,8	0,3	8,5	0,6	8,3	0,6
5	8,3	1,0	8,3	0,4	8,9	0,2	8,8	0,6	8,3	0,6
6	8,3	0,9	8,4	0,5	9,0	0,2	8,9	0,5	8,3	0,6
7	8,3	0,8	8,3	0,6	8,6	0,3	9,0	0,5	8,5	0,4
8	8,3	0,8	8,3	0,6	8,7	0,3	9,0	0,5	8,6	0,3
9	8,3	0,8	8,2	0,7	8,7	0,3	8,3	0,5	8,3	0,5
10	8,3	0,9	8,1	0,4	8,6	0,4	8,6	0,6	8,3	0,4
11	8,3	0,9	8,4	0,4	8,5	0,4	8,7	0,6	8,4	0,4
12	8,4	0,7	8,2	0,6	8,6	0,4	8,8	0,6	8,4	0,3
	B 6		B 7		B 8		B 9		B10	
Prof.(m)	pH	C.E.								
1	8,6	0,2	8,2	2,3	8,7	0,2	7,3	2,3	8,0	0,8
2	8,9	0,2	8,2	2,3	9,0	0,1	7,9	0,7	7,8	0,1
3	8,9	0,4	8,3	2,1	8,9	0,1	8,2	0,5	7,6	0,1
4	8,7	0,5	8,2	2,9	8,6	0,1	8,0	1,0	7,9	0,8
5	8,3	2,0	8,1	3,7	8,8	0,1	8,1	2,5	7,9	0,8
6	8,4	1,3	8,2	3,6	8,8	0,2	8,1	2,5	8,1	0,6
7	8,8	0,6	8,1	2,5	8,7	0,3			8,2	0,4
8	8,7	0,7	8,2	2,1	8,5	0,3			8,3	0,4
9	8,6	1,1	8,1	3,0	8,7	0,3			8,4	0,3
10	8,6	1,1	8,2	2,5	8,7	0,3			8,2	0,5
11	8,6	1,2	8,0	3,2	8,8	0,3			8,1	0,2
12	8,4	1,3	8,1	2,7					8,2	0,3

De igual forma en la Tabla 2 se presentan los datos de N total, oscilando los valores entre 0-2,04g/kg. Se observa que los valores más elevados se localizan en los niveles más superficiales del suelo estudiado, disminuyendo notablemente a partir de los 3-4 metros de profundidad. Los resultados analíticos obtenidos indican valores de N total no superiores al 0,2% disminuyendo considerablemente por debajo de los 3 m de profundidad; estando por debajo del 0,5% que se establece como límite para los suelos arables (Andrades, 1996).

Tabla 2: Concentración de N total (g/kg) en las Balsas estudiadas

Prof. (m)	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	B 10
1	1,1	0,9	0,6	0,7	0,9	0,1	0,8	0,1	0,8	0,9
2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	1,2
3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,6	2,0
4	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,6	0,6
5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,6	0,7
6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5	0,3
7	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0		0,2
8	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1		0,0
9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0		0,1
10	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0		0,2
11	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0		0,1
12	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2			0,1

Tabla 3: Concentración de Carbono orgánico (g/kg) en las Balsas estudiadas

Prof (m)	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	B 10
1	18,79	14,55	23,34	8,76	20,91	13,9	1,3	0,71	1,13	0,31
2	17,94	11,27	17,29	4,66	15,29	11,43	0,94	0,37	0,61	0,44
3	14,99	10,04	15,44	1,2	12,36	14,92	0,87	0,58	0,87	0,97
4	14,58	17,32	15,7	2,12	13,51	15,94	0,77	0,6	0,84	0,28
5	14,12	9,87	14,92	1,84	13,54	24,07	0,97	0,79	0,48	1,04
6	14,14	10,23	14,92	2,18	14,25	14,25	0,9	0,62	0,81	0,18
7	14,57	10,67	13,06	0,92	13,2	22,98	0,71	0,6		-0,25
8	14,99	10,68	13,57	2,88	11,39	14,91	0,71	0,72		-0,12
9	14,98	10,17	14,11	1,5	11,05	13,53	0,51	0,63		-0,12
10	13,72	11,22	8,84	3,85	13,13	14,89	0,81	0,64		-0,11
11	13,73	10,4	4,35	14,07	12,46	14,6	0,8	0,69		-0,08
12	13,72	9,37	12,53	1,98	10,69	14,25	0,97	0,71		0,12

Tabla 4: Concentración de P₂O₅ (mg/kg) en las Balsas estudiadas

Prof (m)	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	B 10
1	5,23	5,29	14,88	4,25	0,65	0,27	0,81	0,94	7,12	1,05
2	0,56	1,33	1,26	0,39	0,39	0,16	0,33	0,08	0,86	3,81
3	0,8	1,06	0,58	0,55	0,33	0,14	0,31	0,1	0,52	6,24
4	0,57	0,7	0,19	0,5	0,22	0,03	0,34	0,2	0,98	1,09
5	0,39	0,67	0,39	0,23	0,14	0,4	0,32	0,04	0,52	1,73
6	0,44	0,63	0,39	0,19	0,14	0,19	0,2	0,2	0,52	1,73
7	0,47	1,05	0,25	0,3	0,24	0,4	0,23	0,19		0,32
8	0,45	1,34	0,31	0,51	0,33	0,14	0,28	0,09		0,13
9	0,47	1,46	0,27	1,03	1,99	0,06	0,17	0,17		0,29
10	0,38	5,29	0,29	0,63	1,69	0,07	0,74	0,1		0,2
11	0,55	0,74	0,25	0,68	0,17	0,19	0,16	0,05		0,13
12	0,49	1,45	0,27	0,51	0,46	0,07	0,26			0,9

En cuanto a la clase textural (Soil Survey Staff, 1999) los tipos predominantes son franco, franco-arcilloso y franco-limoso. Estos tipos de suelo, predominantes en la Región de Murcia, proveen a las zonas de depósitos de purines de impermeabilización natural. Los valores de pH ligeramente elevados (7,5-8,70) y los valores de C.E. se corresponden con el tipo de sustrato analizado (predominio de arcillas y limos).

El contenido de C orgánico (Tabla 3) es un parámetro que mide la calidad edáfica del suelo. El contenido de C orgánico (o materia orgánica) interviene en la estructura del horizonte, ayuda a formar los complejos humitos del suelo, mejora la capacidad de infiltración del agua en suelos arcillosos y aumenta la capacidad de retención en los suelos arenosos y determina la disponibilidad de nutrientes, influyendo positivamente en la productividad del suelo. La disminución de materia orgánica que ocurre en los suelos roturados puede en algunos casos determinar la degradación del suelo. De ahí que aparezcan niveles algo más bajos de C orgánico en el primer metro para luego ir aumentando hasta los 5 o 6 metros, a partir de los cuales disminuyen dichos niveles con la profundidad. Este hecho puede ser especialmente relevante en condiciones climáticas límite (secas y semiáridas), como es el caso de la Región de Murcia, y, por tanto de los suelos en los que se emplazan las balsas estudiadas (Romanyá et al., 2007).

En el caso de las zonas analizadas, en las cuales no hay cultivos sino que están muy próximas a las balsas de purines, la situación que encontramos es, en términos generales, de elevado contenido de carbono orgánico en los horizontes más superficiales (zonas influenciadas por el purín) para ir disminuyendo conforme aumentamos la profundidad.

El intervalo medio de fosfatos (Tabla 4) para las 10 balsas es de (0,260-1,756 ppm). Así encontramos la balsa 9 la que muestra una media en fosfatos más elevada, mientras que las balsas 6, 7 y 8, son las que poseen concentraciones más bajas en este elemento.

En las balsas 2, 5 y 7 se ve que hay una concentración de fosfatos mayor en superficie que después decrece, pero en los últimos metros de profundidad vuelve a ver un incremento de estas concentraciones, posiblemente debido a una pluma de contaminación.

CONCLUSIONES

La premisa de este estudio era evaluar la posible contaminación de los suelos sobre los que se ubican las balsas de purines. Teniendo en cuenta los parámetros considerados para este primer diagnóstico, se puede establecer que en la región estudiada, las balsas evaluadas presentan afectación hasta una profundidad somera, sin riesgo a posibles acuíferos subterráneos. Únicamente se ha detectado algún caso en el que, presumiblemente por presencia de fisuras, la zona afectada ha alcanzado mayor profundidad (5-6m).

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Andrades, M. 1996. Prácticas de edafología y climatología. Universidad de La Rioja.
- ❖ Bower, C.A. and Wilcox, L.V. 1965. Soluble salts. In C. A. Black (ed.). *Methods of Soils Analysis*. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, U.S.A. 2, 933-940.
- ❖ Duchaufour, Ph. 1970. *Precis de Pedologie*. Masson. Paris. 481 pp.
- ❖ Lobera Lössel, J.B., Martínez Rangel, P., Fernández Ferrándiz, F. & Martín Gámez, J. 1998. Reutilización agronómica de los purines de cerdo. (Reedición actualizada). Serie técnica y de estudios nº 21. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura Agua y Medio Ambiente (CAAMA).
- ❖ Peech M. 1965. Hydrogen-ion activity. In C.A. Black (ed.). *Methods or Soil Analysis*. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin, USA 2, 914-916.
- ❖ Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero, C. 1.999. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa. 2ª Edición.
- ❖ Romanyá, J., Rovira, P., Vallejo R. 2007. Análisis del carbono en los suelos agrícolas de España. Aspectos relevantes en relación a la reconversión a la agricultura ecológica en el ámbito mediterráneo. *Ecosistemas*. 2007/1.
- ❖ Soil Survey Staff, 1999. 8th edition. *Keys to Soil Taxonomy*. U.S. Department of Agriculture-Soil Conservation Service. Washington, D.C.
- ❖ Vervoort R.W., Radcliffe D.E.; Cabrera M.L.; Latimore Jr. M. 1998. Nutrient losses in surface and subsurface flow from pasture applied poultry litter and composted poultry litter. *Nutrient Cycling Agroecosystem* 50, 287-290.
- ❖ Watanabe, F. S. y Olsen, S. R. 1965. Test of ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO₃ extracts from soil. *Soil Science Society of America Proceedings*.