

## Contaminación de solos e augas pola agricultura

Por Roxelio Pérez Moreira

*Ata moi recentemente a penas existía preocupación algunha polos problemas da contaminación do solo, dun xeito equivalente ás manifestas preocupacións polos casos da contaminación atmosférica ou das augas. Aínda así, a inquedanza actual por esta contaminación, crecente na última década, non é debida á preocupación polo solo en si, senón sobre todo polos riscos que se poderían derivar para a contaminación dos cursos de auga e dos acuíferos.*

Enténdese por contaminación do solo, cando chegan a este substancias alleas á súa composición, que supoñen unha degradación das súas cualidades, ou se tal degradación puidese afectar ó seu entorno interrelacionado, como ás augas ou ás plantas.

Definida deste xeito, non se consideraría como contaminación a toxicidade natural de certos solos (por exemplo, nalgúns orixinados sobre serpentinas, ou no caso dos solos aluminicos), nin tampouco a fertilización normal, mais si a fertilización en exceso. Ou sexa, que soamente se consideraría como contaminados aqueles solos que presentasen substancias perigosas nunha cantidade e concentracións superiores ás habituais e que son causantes de determinados prexuízos.

Como se pode supoñer, a consideración de solo contaminado non deixa de ser bastante ámbigua e subxectiva; pois, a que podería ser unha concentración perigosa para un determinado uso do solo, podería ser indiferente ou mesmo beneficiosa para outros. Fronte a esta disquisición danse en xeral dous tipos de plantexamentos: o que considera como nivel de normalidade aquel que non impide ningún tipo de uso do solo, por esixente e sensible que fose, e aquel outro que impón umbrais máximos de contaminación permisible segundo os usos que se plantexen (Díaz-Fierros, 1992).

Na actualidade, os diversos países, a nivel nacional ou supranacional, estableceron normativas e lexislación tendentes a controlar os contaminantes que chegan ó solo, ou para o saneamento dos solos xa contaminados. No que nos concerne, rexen fundamen-

talmente as Directivas Comunitarias; mais o que ás veces sucede é que os umbrais permisibles fixéronse con referencia ás condicións dos solos e ambientais de determinados países, e pode que tales criterios resulten inadecuados ou polo menos discutibles na súa trasposición a outros lugares baixo diferentes condicións. Por iso mesmo, bótanse en falta os suficientes estudos que orientasen sobre cales son en cada lugar os «niveis de referencia» (p.e., contidos das substancias nos solos naturais), así como a «carga crítica» de cada contaminante (entendida como a súa máxima concentración que non causaría efectos ó ecosistema, nin a longo prazo, segundo os coñecementos actuais) (Jimenez e Macías, 1995). Nestes estudos son tamén fundamentais os coñecementos que se teñan sobre do comportamento dos contaminantes e os solos (capacidade de adsorción, mobilidade,...).

### AS FONTES CONTAMINANTES DO SOLO

A contaminación do solo pode resultar de todo tipo de actividades antropógenas: pode ser por vertidos industriais, de servizos, urbanos,..., ben de maneira intencionada ou accidental, ou pode tamén ser causada por unha orixe agro-gandeira. As preocupacións máis frecuentes céntranse nos problemas da acidificación dos solos pola chuvia ácida, na contaminación por metais pesados, e na contaminación derivada das actividades agrarias, por fertilizantes orgánicos e inorgánicos, e polos pesticidas.

A diferenza do que acaecía coa contaminación atmosférica ou das augas, supoñíase habitualmente que a contaminación do solo se atopaba confinada nas localizacións concretas dos puntos de vertido contaminante. Sen embargo, a realidade é que a pesar do papel autodepurador do solo os contaminantes poden emigrar e dispersarse por diversas vías, podendo así acadar as augas superficiais ou os acuíferos subterráneos.







Unha necesaria distinción é a de diferenciar, por un lado a «contaminación localizada», que se manifesta dunha maneira puntual e fácil de situar espacialmente (é o caso máis común da contaminación por residuos mineiros, industriais ou urbáns); e por outro lado estaría a «contaminación difusa», que se caracteriza por ser numerosas as fontes contaminantes, xeralmente de cativa entidade cada unha delas e de localización dispersa (deste tipo é a contaminación polas chuvias ácidas e, case sempre, a contaminación agraria).

Así que logo, a contaminación agraria trátase, en xeral, dunha contaminación de carácter difuso e, polo tanto, cunha moitedume de fontes contaminantes, dispersas por todo o espazo agrario, e que aínda sendo de cativa entidade cada unha, en conxunto constitúen un importante problema, máis ca nada pola súa extensión e difícil localización.

As fontes contaminantes no agro son moi variadas. Pódese contaminar o solo polo abonado, con fertilizantes, ou puríns, ou con lodos residuais ou compost; tamén polos herbicidas e pesticidas; ou polo rego con augas contaminadas ou salinizadas; etc.

Tamén existen no agro algúns focos de contaminación localizada, debida, por exemplo, ó lavado dos establos ou das salas de muxidura, portando as augas cantidades importantes de amonio; ou debida a lixiviados de silos, que producen unha DBO moi elevada.

## A CONTAMINACIÓN POR FERTILIZANTES E FITOSANITARIOS

O uso de fertilizantes e fitosanitarios na agricultura proporciona indubidables beneficios, mais tamén conleva os seus riscos. Os rendementos actuais dos cultivos veríanse moi mermados se pretendésemos prescindir destes produtos, pois cáseque de inmediato resultarían afectados pola competencia das malas herbas, e polas enfermidades e as pragas, ademais de que en moitos sitios estarían limitados pola reducida fertilidade do solo (en parte, estos problemas ocurrirían por estar xa os cultivos e as técnicas de cultivo acomodados á utilización destes produtos). A modo de exemplo, un estudio en Gran Bretaña sinalaba que no caso de ter que abandonarse os tratamentos fitosanitarios aplicados hoxendía, as colleitas de cereais reduciríanse no primeiro ano nun 24 %, por causa dos ataques de fungos e insectos, e nun 45 % ó cabo de tres anos, pola competencia coas malas herbas (Perutz, 1990, citado por Díaz, 1993).

Sen embargo son tamén moitos os problemas causados pola súa utilización. Dunha parte, pola contaminación do solo, das augas e pola concentración destes produtos nas cadeas biolóxicas. Por outro lado, os fitosanitarios poden provocar a alteración dos equilibrios biolóxicos de xeito que proliferen máis as variedades «resistentes» e aumente a incidencia dalgunhas pragas; faríanse así necesarias doses máis elevadas de praguicidas e aplicacións máis frecuen-

### CONSUMO DE FERTILIZANTES POR HECTÁREAS CULTIVADAS (1989)

Comunidades Autónomas	Superficie Cultivada (Ha)	Nitrogenados (Tm)	Fosfatados (Tm)	Potásicos (Tm)	Total Fertilizantes (Tm)	Kg/Ha
ANDALUCÍA	4.167.300	248.725	103.896	55.968	408.589	98,05
ARAGÓN	1.897.900	99.399	50.708	30.117	180.224	94,96
ASTURIAS	31.200	2.637	2.836	1.661	7.134	228,64
BALEARES	257.200	4.550	2.144	1.053	7.748	30,12
CANARIAS	142.100	11.747	8.010	7.753	27.510	193,60
CANTABRIA	19.400	1.908	4.016	3.793	9.717	500,86
C.-LA MANCHA	4.252.700	114.457	63.123	34.229	211.809	49,81
C.-LEÓN	4.097.700	246.775	132.896	82.087	461.758	112,69
CATALUÑA	1.044.100	74.795	32.501	52.640	159.936	153,18
C. VALENCIANA	933.400	123.885	31.551	23.994	179.429	192,23
EXTREMADURA	1.484.700	71.430	33.289	28.813	133.531	89,94
GALICIA	558.600	20.563	22.505	10.485	53.553	95,87
MADRID	276.100	11.248	7.025	4.582	22.855	82,78
MURCIA	596.000	24.902	10.060	6.161	41.123	69,00
NAVARRA	373.400	36.417	8.088	6.600	51.105	136,86
PAIS VASCO	104.000	7.496	5.099	3.897	16.492	158,57
RIOJA	179.600	24.065	17.253	13.168	54.487	303,38
<b>TOTAL</b>	<b>20.415.400</b>	<b>1.125.000</b>	<b>535.000</b>	<b>367.000</b>	<b>2.027.000</b>	<b>99,29</b>

FONTE: Asociación Internacional de Fabricantes de Fertilizantes

### CONSUMO DE PRAGUICIDAS POR HECTÁREAS CULTIVADAS (1988)

Comunidades Autónomas	Superficie cultivada (Ha)	Praguicidas consumidos (Tm)	Kg/Ha
ANDALUCÍA	4.167.300	38.213	9,17
ARAGÓN	1.897.900	4.484	2,36
ASTURIAS	31.200	526	16,88
BALEARES	257.200	1.183	4,60
CANARIAS	142.100	4.981	35,05
CANTABRIA	19.400	310	15,98
C.-LA MANCHA	4.252.700	5.641	1,33
C.-LEÓN	4.097.700	5.669	1,38
CATALUÑA	1.044.100	12.295	11,78
C. VALENCIANA	933.400	27.902	29,89
EXTREMADURA	1.484.700	5.503	3,71
GALICIA	558.600	3.895	6,97
MADRID	276.100	1.362	4,93
MURCIA	596.000	10.797	18,12
NAVARRA	373.400	516	1,38
PAIS VASCO	104.000	760	7,31
RIOJA	179.600	2.115	11,78
<b>TOTAL</b>	<b>20.415.400</b>	<b>126.151</b>	<b>6,18</b>

FONTE: MOPU, 1990



# Contaminación

tes ou con produtos máis agresivos, complicándose máis os problemas.

Extremadamente preocupante foi a utilización dalgúns pesticidas, pola súa persistencia e bioacumulación. Por exemplo, no seu día foron moi utilizados o DDT e outros organoclorados, que teñen unha elevada persistencia no solo, un 50 % aínda dez anos despois (Doménech, 1995), tempo no que tamén se teñen transferido ás augas e ós organismos vivos. Cómpre lembrar que precisamente no libro «A primavera silenciosa», de Rachel Carson, que case sempre se cita como o primeiro alegato ecoloxista, denunciábase sobre todo ós pesticidas.

A utilización de fertilizantes e fitosanitarios na agricultura foi progresivamente en aumento. Aproximadamente conséntense en España uns dous millóns de Tm/ano de produtos fertilizantes inorgánicos, o que representa aproximadamente 100 Kg/Ha cultivada. No concerne ós fitosanitarios, no mercado español existen varios miles de produtos rexistrados (3721 produtos no ano 1995, elaborados a partir de 400 substancias activas), maiormente insecticidas, fungicidas e herbicidas, sendo a agricultura a súa principal consumidora.

A agricultura intensiva, e particularmente os cultivos forzados de invernadeiro, ocasionan un maior risco contaminante polas elevadas aplicacións de fertilizantes e praguicidas que requiren; ademais de que as particulares condicións ambientais do invernadeiro, cunha elevada humidade e temperatura, obrigan a frecuentes tratamentos desinfectantes.

## CONTAMINACIÓN POLO REGO, LODOS OU COMPOST

O rego con augas residuais urbanos, industriais ou agroindustriais, así como a fertilización con lodos orgánicos procedentes de depuradoras, ou mediante compost, se previamente non tiveron os tratamentos e controles axeitados, poden introducir contaminantes no solo, no caso de que portasen substancias químicas perigosas ou microorganismos patóxenos (Díaz, Lázaro, Carrasco, 1988).

Particularmente preocupante é a transferencia ó solo de metais pesados, tales como Cd, Cu, Cr, Ni, Pb y Zn (Calvo, 1995). Estes elementos non se eliminan no compostaxe, salvo que houbera unha selección dos residuos en orixe (Pérez Losada, 1995). Así mesmo, as cinzas procedentes da combustión de carburantes é outra das principais vías para a súa deposición no solo (Doménech, 1995).

## A CONTAMINACIÓN DO SOLO EN GALICIA

En Galicia non existe un consumo excesivo de agroquímicos, en comparación coas demais Autonomías. Nos abonos nitroxenados, fosfatados ou potásicos, conséntense aquí menos do 5 % dos utilizados no conxunto español. Respecto ós fitosanitarios, comercializáronse en Galicia 2777 Tm no ano 1995, maiormente fungicidas (45%) e herbicidas (27%), insecticidas (10%) e outros produtos en menor contía. A súa taxa de consumo é de 7 Kg/Ha cultivada, na que andamos tamén por debaixo da media de con-



sumo estatal, que encabezan as Comunidades mediterráneas, e moi inferior ás doutros países da Unión Europea.

De tódolos xeitos, non debemos esquecer que nesta cuestión os promedios chaman bastante a engano, pois enmascaran algúns valores excesivos de consumo moi localizados. Por exemplo, o emprego de praguicidas en Galicia podese considerar en principio baixo, destacando soamente o consumo de anticriptogámicos (1431

Tm no ano 1989); se estes se contabilizasen como distribuídos homoxeneamente sobre das 560.000 Ha de terras de cultivo existentes, daríanos unha taxa baixa de consumo (2.56 Kg/Ha); sen embargo, a realidade é que na súa inmensa maioría estes aplícanse nos terreos de videiras, que son sóamente unhas 28.600 Ha, o que xa supón unha taxa de consumo duns 50 Kg/Ha/ano, que si que é un valor nada desprezable en canto ós riscos de contaminación do solo (Díaz-Fierros, 1992; Díaz-Fierros e Pérez Moreira, 1995). Tanto é así que nalgúns solos de videiras sobrepásase o umbral da fitotoxicidade.

Estes produtos fitosanitarios aplicados ás videiras conteñen compostos de xofre, que contribúen á acidificación do solo, e ademais conteñen metais como cobre, zinc e manganeso. Como consecuencia, en numerosos solos de viñedos de Galicia se teñen atopado niveis tóxicos de Cu (>100 mg/Kg), e en certas ocasións tamén de Zn (>15 mg/Kg) ou de Mn (>100 mg/Kg); isto se ten detectado principalmente nas comarcas vitícolas do Ribeiro e da Ribeira Sacra (García-Rodeja e Fontenla, 1990; Rodríguez Lovelle e col., 1991).

## CONSUMO DE PRAGUICIDAS EN GALICIA

(gastos en millóns de ptas. no ano 1995)

PONTEVEDRA .....	871
OURENSE .....	649
A CORUÑA .....	635
LUGO .....	234
<b>GALICIA (Gasto total) .....</b>	<b>2.388</b>
<b>GALICIA (Consumo total) .....</b>	<b>2.777</b>

## CONSUMO DE FERTILIZANTES EN GALICIA (Tm)

	Nitroxenados	Fosfatados	Potásicos	TOTAL
A CORUÑA	7.411	7.151	4.037	18.599
LUGO	5.111	7.216	5.493	17.820
OURENSE	632	1.092	677	2.401
PONTEVEDRA	5.302	3.768	2.542	11.612
<b>GALICIA</b>	<b>18.450</b>	<b>19.227</b>	<b>12.749</b>	<b>50.432</b>

Datos de 1988

## ADICIÓN DE ESTERCO OU DE PURIN HABITUAIS EN GALICIA

De esterco: 10-20 Tm/Ha/ano (100-500 Kg/N/Ha)  
De purín: 60 Tm/Ha/ano (150-200 Kg/N/Ha)



## A CONTAMINACIÓN DAS AUGAS EN GALICIA

De tódolos xeitos, o que máis segue a preocupar da contaminación do solo é que os contaminantes se difundan ás augas. Nas augas superficiais de Galicia habitualmente detéctanse sustancias derivadas dos productos fertilizantes ou dos praguicidas, aínda que case sempre a concentracións baixas (Simal et al., 1993). Outro dato en estreita relación co mesmo, é que nos últimos vinte anos os nosos ríos incrementaron o seu contido iónico nun 50 % (Macías, 1995).

No caso galego, o verdadeiramente preocupante é a contaminación das augas polo emprego dos fertilizantes orgánicos, fundamentalmente pola aplicación dos puríns. Polo seu insuficiente dimensionado, no caso das fosas do purín abertas, demasiadas veces ó ano faise imprescindible o seu vaciado nos prados e cultivos, superando as súas necesidades como fertilizante. Os constituíntes dos puríns que principalmente poderían causar problemas contaminantes son as sustancias nitroxenadas e fosfatadas e os microorganismos patóxenos (Carballas e Díaz-Fierros, 1990; Núñez, 1993; López, 1994).

Sen embargo, a pesar de que os solos galegos reciben por esta vía elevadas aportacións de nitróxeno (aproxímanse ós 100 Kg/Ha), a lo menos polo momento non se teñen manifestado problemas especialmente graves de contaminación das augas subterráneas polos nitratos. Si pode suceder que cando seca o purín se liberen sales amónicas, elevando moitísimo o pH do solo e producíndose danos na vexetación.

Nada que ver co que ocorre noutros lugares de España e dos demais países Comunitarios, onde a contaminación polos nitratos constitúe o problema principal. Probablemente sucede que as copiosas precipitacións que aquí temos favorecen a dilución y lixiviación dos nitratos, atenuando o problema.

Así e todo, un pormenorizado estudio nos pozos da Terra Cha (65 pozos analizados, ben representativos da comarca) detectaba que case un 11 % deles sobrepasaban o límite dos 50 ppm de contido en nitratos, umbral máximo permitido pola lexislación sanitaria para augas de consumo público (López et al., 1994).

O que si acada valores alarmantes en Galicia é a contaminación microbiolóxica das augas, por causa dos puríns ou ás veces polas augas residuais de uso doméstico. No mesmo estudio sobre os



pozos da Terra Cha tamén detectábase que o 55 % deles presentaban contaminación fecal (coliformes e estreptococos fecales), polo que as súas augas non serían aptas para o consumo. Os máis contaminados eran os pozos convencionais, e bastante menos os de barrena. Atribuíase unha metade dos pozos contaminados ás augas domésticas, e outros tantos atribuíanse a unha fonte gandeira. Nas zonas de densidade gandeira particularmente alta a contaminación afectaba ata o 75 % dos pozos (López, 1994; López et al., 1994).

Outros estudos microbiolóxicos feitos en 800 pozos en distintas zonas de Galicia, dan cifras semellantes e igualmente preocupantes, por estar unha maior parte deles contaminados (Dpto. Microbioloxía, Facultade de Farmacia).

## AUTODEPURACIÓN DO SOLO

O solo ten unha elevada capacidade autodepuradora das sustancias contaminantes que permite anenar os riscos que presentan. Este papel descontaminador é debido a unha triple acción mecánica, físico-química e biolóxica. Por un lado o solo exerce unha acción de filtraxe mecánico a través da súa rede de poros que retén ós contaminantes; tamén existe unha retención de compostos por adsorción e intercambio iónico, e por precipitación; logo existe unha desactivación da carga contaminante por diversos procesos químicos; por último, no solo ten lugar unha biodegradación das sustancias contaminantes pola acción dos microorganismos. Así mesmo, a microflora autóctona do solo compite cos patóxenos, impedindo a súa proliferación.

Este papel descontaminante do solo é en xeral bastante eficaz. Funciona excelentemente para a descontaminación dos catións e do fósforo, e non tan ben para o caso do nitróxeno, pois este é facilmente transformado a nitratos, que é a súa forma máis soluble e polo tanto estes son lixiviados polas augas que drenan o solo. Tamén o solo é moi





# Contaminación



eficiente na retención das bacterias fecais, sobre todo dos coliformes, e non tanto dos estreptococos, que ademais teñen unha maior capacidade de supervivencia e persisten máis tempo (a supervivencia dos coliformes é inferior a un mes, a dos estreptococos entre 1-2 meses, e as salmonelas perviven entre os 6 meses e ata un ano).

Sen embargo, o solo é menos capaz para a retención dos virus, en parte polo seu máis cativo tamaño (0.5-0.02 micras), sobre os que á penas exerce acción descontaminante algunha e poden ter desprazamentos no solo ata moi longas distancias.

Os nosos solos de monte, de carácter máis ácido que os de cultivo, en parte pola súa escasa fertilidade e polos seus elevados contidos de aluminio, reteñen algo mellor os virus, pois sábese que estes compórtanse como anións e adsórbense ás cargas positivas do aluminio; e no caso de se encalar o solo para eliminar ó aluminio e corrixir a acidez, produciríase entón unha liberación dos virus adsorbidos.

## FILTROS VERDES

Canto máis se prolongue a retención dos contaminantes polo solo, ralentizando a súa difusión ás augas, máis exitosa será a súa acción depuradora. A este retardo contribúen os chamados «filtros verdes», que sitúanse entre as fontes contaminantes (sobre todo agrícolas o gandeiras) e os cursos de auga a protexer.

Os filtros verdes son areas de vexetación deseñadas para frear as augas de escorrente superficial, favorecendo así a súa infiltración no solo e posibilitando a súa acción depuradora que retería os contaminantes e as partículas en suspensión. (Desta maneira, na depuración traballan aunadamente solos, microorganismos e plantas, mediante a triple acción física, química e biolóxica).

Non precisan ser estas bandas de vexetación moi amplas para demostrar a súa innegable eficacia. Na meirande parte dos casos que se teñen estudiado bastarían con 3-6 metros dun filtro verde para unha evidente mellora da calidade das augas, cunha atenuación do 75-95 % da carga de nitróxeno, fósforo, coliformes e estreptococos fecales (Núñez et al., 1995 e 1996). Son sobre todo efectivos para os parámetros físico-químicos, mais, como xa dixemos ó falar da acción autodepuradora do solo, non son totalmente seguros para os nitratos, que atenuáanse menos, nin para a contaminación biótica, por estreptococos e virus, para os que o solo ten escasa acción depuradora.

## BIBLIOGRAFÍA

- CALVO DE ANTA, R. (1995). Metales pesados en suelos de Galicia. *Edafología*, 1, 139-140.
- CARBALLAS, T. & DÍAZ-FIERROS, F. (1990). El purín de vacuno en Galicia. Caracterización, poder fertilizante y problemas ambientales. *Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas*. Santiago de Compostela.
- DÍAZ ALVAREZ, M.C. (1993). Pesticidas y medio ambiente. *Cuad. Área Ciencias Agrarias do Semin. Estu. Galegos*, 13, 33-40.
- DÍAZ-FIERROS, F. (1992). Contaminación de suelos. IV Simposio Nac. sobre nutrición mineral de las plantas: contaminación, efectos fisiológicos y mecanismos de actuación de contaminantes. Univ. de Alicante.
- DÍAZ-FIERROS, F. & PÉREZ MOREIRA, R. (1995). Medio ambiente e agricultura. *Cuad. Área Ciencias Agrarias do Sem. Estu. Galegos*, 14, 273-282.
- DÍAZ-LAZARO-CARRASCO, J.A. (1988). Depuración de aguas residuales. Unidad temática ambiental. D.G.M.A.-MOPU.
- DOMÉNECH, X. (1995). Química del suelo-El impacto de los contaminantes. Ed. Miraguano. Madrid.
- GARCÍA-RODEJA, E. & FONTENLA, A. (1990). Aluminio, cobre, zinc y manganeso en suelos de viñedo de la comarca del Ulla (A Coruña, Galicia). I Congr. Ibérico de Cienc. Hortícolas. Lisboa.
- JIMÉNEZ, R. & MACÍAS, F. (1995). Procesos de acidificación de suelos. Determinación de cargas críticas de acidez en suelos españoles. *Edafología*, 1, 137-138.
- LÓPEZ PEIRAGO, E. (1994). Estudio de los procesos de contaminación de aguas subterráneas por purines de vacuno en la Terra Cha. Tese Doctoral. Fac. de Bioloxía. Univers. de Santiago.
- LÓPEZ PEIRAGO e col. (1994). Contaminación biótica y abiótica de pozos en una zona ganadera. En: Rebollo, L.F. (Ed.). Análisis y evolución de la contaminación de las aguas subterráneas. Grupo Español de la Asoc. Inter. de Hidrogeólogos. Univ. de Alcalá de Henares. 379-392.
- MACÍAS, F. (1995). Datos ofrecidos en conferencia na EPS-Lugo, sobre a conductividade e contido iónico do río Sil en Pte. Pombeiro.
- NÚÑEZ, A. (1993). Riesgos de contaminación de las aguas continentales por aplicación de purines sobre praderas en pendiente. Tese Doctoral. Fac. de Bioloxía. Univ. de Santiago.
- NÚÑEZ, A.; LÓPEZ, E. & DÍAZ-FIERROS, F. (1995). Vegetated filter strips for wastewater purification: A review. *Bioresource Technology* 51, 13-22.
- NÚÑEZ, A.; LÓPEZ, E. & DÍAZ-FIERROS, F. (1996). Atenuación en filtros verdes de los niveles de contaminantes contenidos en escorrentías generadas tras un abonado con purín de vacuno. *Nova Acta Cient. Compostelana*. (en prensa).
- PÉREZ LOSADA, C. (1995). A compostaxe. *Natureza Galega*, 22, 39-46.
- RODRIGUEZ LOVELLE, B.; GARCÍA-RODEJA, E., e col. (1991). Los suelos de viñedo en Galicia. *Viti-vinicultura* 6, 25-37.
- SIMAL, J.; LAGE, M.A.; DE LA MONTAÑA, J. (1993). Monitorización de plaguicidas en agua. Congr. Galego de Protección Vexetal. *Cuad. Área Ciencias Agrarias do Sem. Estu. Galegos*, 13, 265-277. ■