

Aspectos sanitarios en la gestión de los residuos

Francesco María Cancellotti. Luca Farina y Lucía Selli (*)

En los últimos 20 años se ha prestado atención a nivel internacional a los aspectos higiénico-sanitarios y riesgos relacionados con la utilización de efluentes zootécnicos en la agricultura; sin embargo, son escasas las informaciones referentes a casos comprobados de infecciones en los animales y en el hombre como consecuencia de las tecnologías que esta metodología comporta.

La presencia de microorganismos potencialmente patógenos (bacterias, virus, priones (1), parásitos, hongos), en los residuos de instalaciones zootécnicas, ha puesto desde hace tiempo serios interrogantes a su utilización como fuente de materia orgánica en la agricultura.

Los potenciales riesgos sanitarios para los animales y el hombre, derivados del empleo de tales efluentes, han constituido y representan actualmente la premisa para numerosos estudios y encuentros a nivel internacional, que todavía no han dado respuestas absolutas respecto a la incidencia de infecciones ligadas a la metodología en cuestión. Es indudable que los riesgos están directamente asociados a la eventualidad y/o sinergismo de múltiples factores propios de los organismos (tipo, cantidad, capacidad de resistencia, factores de virulencia) y del medio ambiente en sentido amplio (práctica de gestión de los residuos, condiciones climáticas, densidad de los establecimientos zootécnicos, proximidad a establecimientos humanos, etc.).

En Italia, a un creciente interés ligado a la necesidad de técnicas de explotación intensiva económicamente competitivas, no siempre corresponde un interés adecuado en la evaluación de los riesgos sanitarios relacionados con los sistemas citados. Por estos motivos se está evaluando en la Región Véneto, que de hecho se sitúa entre las regiones italianas de zootecnia avanzada, la nece-

sidad de proceder a estudios y controles profundos, utilizando los recursos a disposición de institutos universitarios, institutos regionales y del servicio médico preventivo; el objetivo es adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo de metodologías cada vez más seguras para la salud animal y humana, sin subvalorar, ni por supuesto olvidar, la problemática total.

El fin del presente trabajo es suministrar una puesta al día sobre algunos aspectos microbiológicos y de sanidad animal ligados a la gestión de los residuos zootécnicos; asimismo se quiere presentar las potenciales capacidades de intervención del Instituto Zooprofiláctico Experimental de las Venecias en este sector.

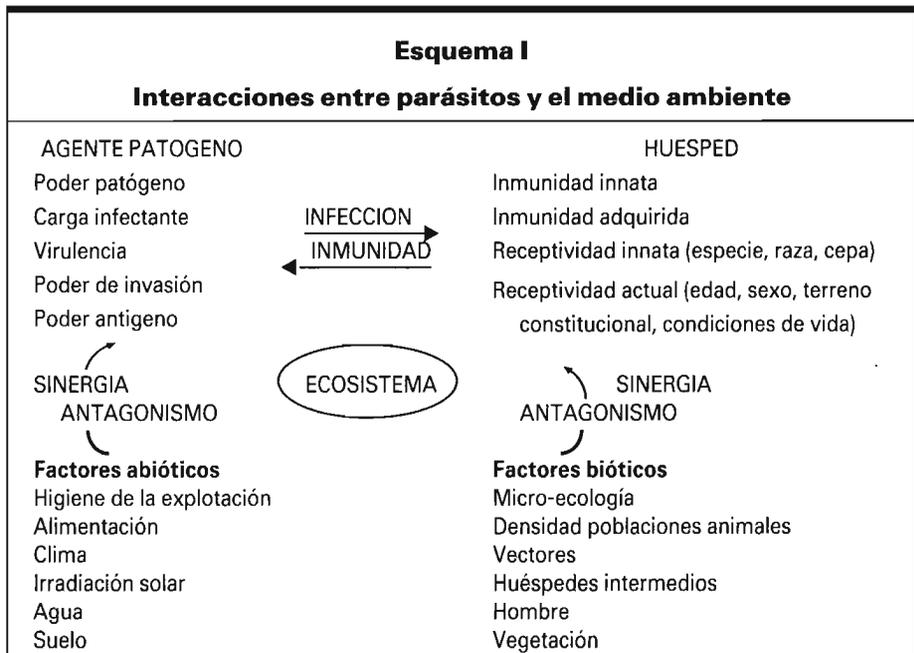
CONCEPTOS DE EPIDEMIOLOGIA

Se han descrito centenares de posibles infecciones trasmisibles de animal

a animal de la misma especie y/o de especie diferente, o de animal al hombre y viceversa. Estas últimas entran en la definición de zoonosis y antropozoonosis.

Independientemente del tipo de microorganismo responsable y de la aparición de manifestaciones patológicas, es conveniente recordar que huéspedes, vectores y medio ambiente tienen sus propias fases biológicas y/o estacionalidad, por lo que las interacciones con el agente patógeno son complejas, difícilmente previsibles y frecuentemente no identificables. Se describe pues el concepto de interacción como el resultado de más factores rotantes e interagentes con el ecosistema (esquema I).

La comprensión de estos ciclos, el comportamiento de huéspedes y vectores y la influencia de la disposición del territorio, del clima, y del tipo de explotación y del comercio, pueden



(*) Comunicación presentada con ocasión del III Seminario «Establecimientos zootécnicos y protección del medio ambiente».

Los autores pertenecen al Instituto Zooprofiláctico Experimental de las Venecias-Pádua.

(1) «Pequeña partícula infecciosa proteínica que resiste a la inactivación por parte de procedimientos que modifican los ácidos nucleicos, y que contiene una proteína modificada de origen celular que representa su mayor y principal componente».

EL SIMBOLO EN EL QUE PUEDE CONFIAR



Los fosfatos inorgánicos para la alimentación animal desempeñan un papel esencial al ofrecer un equilibrio correcto entre los requerimientos en fósforo del ganado y los niveles de fósforo de los piensos.

Sin embargo, sólo los fosfatos para piensos de calidad garantizan una consistencia del producto y aseguran la disponibilidad necesaria del fósforo suplementario.

Para ayudar a los fabricantes de piensos compuestos y a los ganaderos a reconocerlos, los miembros del Grupo Sectorial Inorganic Food

Phosphates' del CEFIC han creado un símbolo de fosfatos para alimentación animal de calidad y recomiendan un procedimiento de ensayo de laboratorio sencillo para seleccionar los productos puros que ofrecen la máxima disponibilidad de fósforo para los animales monogástricos.

Asegúrese de que está ofreciendo la correcta aportación de fósforo. Rellene el cupón adjunto para recibir detalles acerca del ensayo de los fosfatos para alimentación animal y busque el símbolo de calidad.



EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL
Inorganic Feed Phosphates Sector Group

Av. E. Van Nieuwenhuyse 4 - Box 2 - B-1160 Brussels
Tel.: (32) 2 676 72 79 - Fax: (32) 2 676 73 01



Apellidos:

Empresa/Explotación Agrícola:

Señas:

Fabricante de piensos

Ganadero

permitir la identificación de medidas de prevención y de control a adoptar oportunamente y/o rutinariamente, para evitar que el agente patógeno desarrolle su ciclo con evidente efecto acumulativo.

Para desarrollar mejor estos conceptos

de relación huésped-medio ambiente-parásito, creemos que es importante considerar las estrategias de perpetuación de los virus, esquematizadas según los principios definidos por M. Matumoto (esquema II).

El parasitismo viral es de tipo genético; es en efecto indispensable, para sus propios fines replicativos, aprovecharse del patrimonio genético de células que viven del huésped parasitado, con la posibilidad de supervivencia fuera del organismo huésped durante breves tiempos. Estos agentes deben por esto elaborar estrategias a veces sofisticadas, que implican una serie de ciclos con interacciones entre virus-huésped-vectores y medio ambiente.

Como ejemplo, se describe en el esquema III el conjunto de factores que pueden interactuar favoreciendo la determinación de reservorios naturales de Taenidae.

La eliminación de los microorganismos de cualquier tipo por parte de animales infectados y/o enfermos, y la contaminación del medio ambiente, cama, instrumentos, etc., puede ocurrir de diferentes modos; en el cuadro I se relacionan tales vías de eliminación.

Independientemente de la modalidad de eliminación, una vez excretado, el agente patógeno contamina el pavimento y, por tanto, la cama, convirtiéndola en substrato particularmente significativo desde un punto de vista epidemiológico, en el caso de que nos encontremos frente a infecciones declaradas y en explotaciones intensivas. Igualmente un estado latente puede permanecer como tal mientras subsistan precarios equilibrios de homeostasis particularmente delicados en los actuales sistemas de explotación intensiva. En este caso el peligro, además de serlo para la explotación interesada, puede extenderse, por dificultad de reconocimiento de la patología y uso indebido de residuos contaminantes, a las zonas territoriales limítrofes y a eventuales explotaciones próximas.

El riesgo para la salud humana podría extenderse en el caso de particulares patologías; es el caso de la salmonelosis.

Estas consideraciones confirman que es importante mantener bajo constante control sanitario a la producción de las grandes unidades de explotación y no descuidar aquel producto de la explotación que más fácilmente que cualquier otro se presta a la difusión de eventuales agentes patógenos en el suelo: las deyecciones.

Un grupo de trabajo, a invitación de la Comunidad Europea, ha considerado los riesgos para la salud humana asocia-

Cuadro I	
Vías de eliminación de agentes patógenos por parte de animales infectados (por A. Mayr, 1972)	
Modalidad	Vehículo
Excreción directa	Secreciones naso-faríngeas Heces, orina Secreciones vaginales Secreciones placentarias Leche Esperma Secreciones oculares Secreciones piel y mucosas
Excreción indirecta	Sangre Canal Subproductos de matadero Huevos y derivados Leche y derivados Efluentes sólidos y líquidos

Esquema II
Interacción entre virus, huéspedes y medio ambiente (por M. Matumoto, 1969)
1 - TRANSMISION DIRECETA CON CICLO RAPIDO: Huésped → Virus → Huésped
2 - RESISTENCIA VIRICA: Huésped → Virus → Medio ambiente → Huésped
3 - INFECCION LATENTE Y PERSISTENTE: Huésped → Virus → Latencia vírica → Virus → Huésped
4 - PERPETUACION POR PARTE DE ANIMALES SUPERIORES Y ARTROPODOS: Huésped → Virus → Vector → Virus → Huésped

Esquema III		
Factores determinantes de la creación de reservorios naturales de Taenidae (por M. A. Gemmel, 1968)		
PRECONDICIONES		
A) PRESENCIA EN EL MISMO AMBIENTE DE HUESPEDES DEFINITIVOS E INTERMEDIOS RECEPTIVOS		
B) RELACION DEPREDADOR-PRESA ENTRE LOS HUESPEDES		
C) PENETRACION DEL PARASITO EN EL AMBIENTE		
	↓	↓
FACTORES EXTRINSECOS	FACTORES SOCIO-ECOLOGICOS	FACTORES INTRINSECOS
1 - Temperatura ambiental	1 - Tipo de conducción empresarial	1 - Potencial biótico del parásito
2 - Humedad ambiental	2 - Tipo de alimentación de huéspedes intermedios y definitivos	2 - Resistencia natural del huésped
3 - Agentes capaces de dispersar huevos con las heces en el ambiente	3 - Control de los alimentos	3 - Resistencia adquirida del huésped
	4 - Nivel de educación sanitaria de la población	

dos a la utilización de los residuos zootécnicos y catalogado las principales bacterias, virus, parásitos y hongos presentes en los residuos animales, posibles fuentes de peligro para la salud animal y/o humana.

AGENTES PATOGENOS

Bacterias

Las técnicas de muestreo y las técnicas de laboratorio representan un factor particularmente significativo en el aislamiento e identificación de microorganismos: se ha demostrado, por ejemplo, la relativa facilidad de aislamiento de microorganismos presentes en líquidos separados y con un porcentaje de sólidos totales inferior al 1% respecto a residuos de vacas y con sólidos totales del 30-40% (a igualdad de concentración del microorganismo).

Otros factores relevantes *a priori* tienen en cuenta respectivamente la localización geográfica de la instalación, la especie animal y los caracteres físico-químicos de los residuos: las leptospiras, por ejemplo, son extremadamente sensibles a variaciones de pH y pueden ser aisladas de residuos con pH tendente al neutro.

Cada tipo de muestra representa, por tanto, una realidad en sí misma, ésto es, los hallazgos microbiológicos son los resultados, en lo referente a la presencia de organismos patógenos, de una situación epidemiológica específica.

Los géneros y las especies siguientes son considerados como potencial riesgo para la salud animal y humana, si se encuentran presentes en los efluentes zootécnicos:

Salmonella spp., *Leptospira* spp., *Treponema hyodysenteriae*, *Erysipelotrix insidiosa*, *Mycobacterium* spp., en particular *M. tuberculosis*, conjunto del *M. avium*, *M. paratuberculosis* y *Mycobacterias* atípicas, *Brucella* spp., *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium chauvoei*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium septicum*, *Clostridium tetani*, *Fusobacterium necrophorum*, *Escherichia coli*, incluidas cepas enteropatógenas y cepas intestinales de *E. coli* antibiótico-resistentes, *Rickettsia* spp. y *Chlamydia* spp.

Entre éstos, el género *Salmonella* es considerado como la causa de una de

las zoonosis bacterianas más importantes y difundidas en el mundo, y los residuos zootécnicos que lo contienen son la causa de la distribución de salmonellas en el medio ambiente.

Se puede pues afirmar que, debido a la peligrosidad que la salmonellosis comporta para el hombre, se ha prestado una cierta atención a este específico problema, pero también es verdad que pocas observaciones han contemplado la preponderancia de otros patógenos ocasionalmente aislados.

Virus

La importancia de la transmisión de virus por heces figura en segundo lugar, después de la transmisión por excretados y secretados respiratorios.

En el cuadro II se describe una clasificación referida a la potencial presencia de virus animales en heces, secretados y excretados.

Por lo que respecta en particular a las diferentes especies, diversos tipos de virus son eliminados mediante las heces por los bovinos: enterovirus, adenovirus, reovirus, parvovirus, coronavirus, rotavirus, etc.

Relaciones antigénicas (enterovirus) y de serotipo (adenovirus) con virus humanos han sido supuestas para los primeros o demostradas para los segundos.

También para algunas cepas de rotavirus y reovirus humanos se ha considerado el posible origen bovino, aunque falta el nexo epidemiológico cierto.

Cuadro II	
Presencia de virus animales en heces, excretados y secretados (por R. F. Sellers, 1981)	
Heces como principal vehículo de virus	Virus también presente en
Enterovirus Reovirus Rotavirus Diarrea vírica bovina (BVD-MD) Gastroenteritis t. del cerdo (TGE) Coronavirus (PED, CDC) Peste bovina Parvovirus Adenovirus Astrovirus Small round virus (SRV)	Secreciones respiratorias Secreciones respiratorias
Heces como vehículo de virus	Máxima cantidad de virus en
Fiebre aftosa Enfermedad vesic. porcina Coxsackie Peste porcina clásica Peste porcina africana	Epitelio vesic. y linfa Epitelio vesic. y linfa Sangre Sangre
Virus probablemente presente en las heces	Máxima cantidad de virus en
Exantema vesic. porcino Fiebre Valle Rift	Epitelio vesic. y linfa Sangre
Virus normalmente no presente en las heces	Máxima cantidad de virus en
Lengua azul Peste equina Louping ill Maedi/Visna Encefalitis hemoaglut. porcina Estomatitis vesicular Rabia Influenza porcina Parainfluenza Rinotraqueitis bovina (IBR) Aujeszky Ectima Poxvirus	Sangre Sangre Sangre Secreciones respiratorias Secreciones respiratorias Epitelio vesic. y linfa Saliva Secreciones respiratorias Secreciones respiratorias Secreciones respiratorias Secreciones respiratorias Lesiones de viruelas Lesiones de viruelas

KEMZYME®

MARKETING AND CONSULTING PARTNERS



***La correcta combinación
de enzimas para un mejor
aprovechamiento de los
nutrientes del pienso***



KEMIN IBERICA SA
Deu I Mata 117-121
08029 Barcelona, Spain
Tel +34-3-322 27 51
Fax +34-3-410 98 84

KEMIN PORTUGUESA A.A. LDA.
Av. 24 de Julho, 124 4^o Esq.,
1300 Lisboa, Portugal
Tel +351-1-3977011
Fax +351-1-3967081
Tlx 13025 KEMIN P

© Copyright KEMIN EUROPA N.V. 1991
* Registered Trademark of Kemin Industries Inc., Iowa, U.S.A.



Manipulación de residuos.

Recientemente se ha prestado gran atención a la propagación en Europa de la epidemia de la Encefalitis Espongiforme Bovina, favorecida por un prión, o agente no convencional, similar al de la scrapie, del que hablaremos después. También en el caso de la Encefalitis Espongiforme Bovina preocupa la potencial transmisibilidad interespecie.

Aunque la gestión de la explotación ovino-caprina no parece causar, al menos desde el punto de vista virológico, problemas derivados de la acumulación de material orgánico, algunas patologías emergentes y que interesan al hombre podrían requerir una profundización del estudio sobre el papel que tendrían los residuos en la difusión de ciertas virosis. En el caso de los priones responsables de perturbaciones neurológicas en el hombre: kuru, enfermedad de Creutzfeld-Jakob, síndrome de Gerstmann-Staussler-Scheinker, que podrían presentar relaciones

con el prión responsable de la scrapie y de la Encefalitis Espongiforme Bovina, del cual se ha probado la extraordinaria estabilidad en cualquier condición natural y frente a factores físicos normalmente eficaces hacia casi todos los otros microorganismos.

Para la especie porcina, los enterovirus son regularmente excretados en las heces, donde se mantienen relativamente estables, pero no se ha descrito ninguna relación con los enterovirus humanos. La hipótesis de que los cerdos puedan servir de vehículo y eliminar rotavirus, coxsackie y adenovirus humanos no ha sido, por el contrario, excluida.

De las heces porcinas se han aislado diversos tipos de coronavirus y de reovirus.

Finalmente, a pesar de que las virosis más importantes para las especies de las aves se transmiten preferentemente por vía aerógena, se ha demostrado que la cama puede contener di-

ISAGRI

Informática y Servicios para la Agricultura
LIDER EUROPEO EN SOFTWARE AGRARIO

ESPECIALISTAS EN PROGRAMAS INFORMATICOS PARA EL CAMPO. APORTAMOS SOLUCIONES DE GESTION TECNICA Y ECONOMICA

ISAGRUPO:
Premio FIMA '92

Análisis de agricultores en grupo.

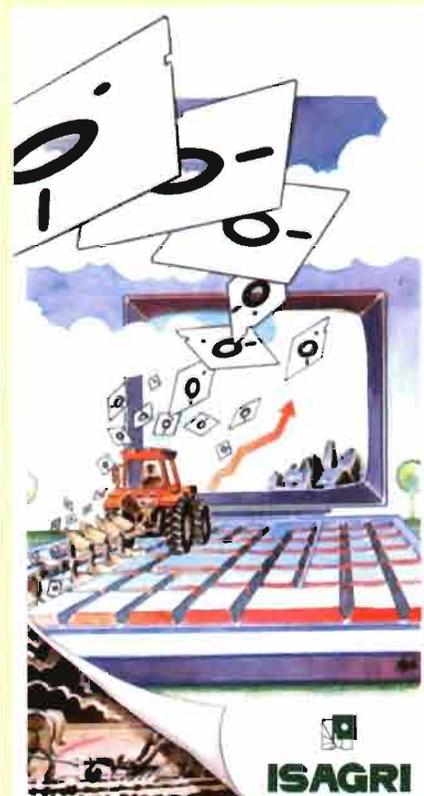
Banco de datos con análisis multicriterio de resultados (ensayos).

ISALACT

Gestión técnico-económica de explotaciones de vacuno lechero.

ISACONTA:

Contabilidad general y analítica.



Desco recibir información sobre sus soluciones para:

- SAT-COOP Ganadería Asesor técnico
- Prescriptor Investigación Forrajes
- Fruticultura Hortalizas Otros

Nombre:.....
Apellidos:.....
Dirección:.....
Prov./ Cod:.....Tel: ().....

Remitir, llamar o enviar Fax a:
ISAGRI - Informática y Servicios para la AGRicultura
Avda. V. Blasco Ibáñez, 194 - 46022 VALENCIA
Tel: (96) 356 08 65 Fax: (96) 356 08 64

ferentes virus, el más importante de los cuales es el responsable de la enfermedad de Marek.

Parásitos

Por lo que respecta a los parásitos, nos parece oportuno indicar que el riesgo potencial de contaminación depende, además de factores como la preponderancia en el efluente, el ciclo vital y las condiciones de almacenamiento, del destino del efluente. Por ejemplo, un residuo bovino destinado a la fertilización del suelo arable constituirá lógicamente un riesgo potencial

diferente del representado por la fertilización de praderas para bovinos.

En el cuadro III figura la presencia de protozoos, helmintos y artrópodos en efluentes de origen bovino.

Como se puede ver, oocistes de *Eimeria* spp. y huevos de tricostrongilidos constituyen los contaminantes principales; sin embargo, los huevos de *Fasciola*, aunque menos frecuentes, representan un verdadero riesgo, dada su resistencia y posibilidad de sucesiva multiplicación si se alcanza el hábitat idóneo.

En el Reino Unido, la cisticercosis (*Taenia Saginata*) representa uno de

los mayores riesgos asociados al uso de los residuos, y en presencia de la sarcocistosis (*Sarcocystis* spp.) se deberían evaluar más profundamente los riesgos potenciales correlacionales.

De cualquier modo el ciclo vital de los parásitos es un factor discriminante: baja resistencia (huevos y larvas de *Strongiloides*, larvas de *Dictyocaulus*), necesidad de un huésped intermedio (*Dicrocoelium*, *Moniezia*), baja preponderancia (*Toxocara vitulorum*).

Las heces de porcino (cuadro IV) contienen regularmente oocistes de *Eimeria* y frecuentemente huevos de diversos nemátodos intestinales. Entre éstos, *Ascaris* y oocistes de cóccidos representan el mayor peligro por su elevada resistencia.

También las camas de broilers y ponedoras están normalmente contaminadas de oocistes de diferentes especies de *Eimeria* que, junto a los huevos de *Ascaridia* y *Heterakis*, si bien menos frecuentes, representan un indiscutible riesgo de contaminación, sobre todo por su alta resistencia en el medio ambiente (cuadro V).

Hongos

Los estudios e indicaciones sobre la presencia de micetos patógenos en los efluentes de origen zootécnico son escasos; según el parecer expresado por D. Strauch, los residuos zootécnicos no son considerados como fuente de contaminación por hongos patógenos, si bien pueden constituir un substrato favorable para el desarrollo de micetos en general; los casos de aislamiento son raros. Bell ha aislado *Petriellidium bovdii*, responsable de abortos en los animales y alergias pulmonares en el hombre, de residuos procedentes de feedlot en USA.

RESISTENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE Y PERPETUACION DE LOS DIVERSOS MICROORGANISMOS

Como ya hemos indicado antes, las diferentes especies de microorganismos: bacterias, virus, parásitos mono y pluricelulares y hongos, recurren a estrategias diversas para poder aprovechar mejor las oportunidades de perpe-

Cuadro III		
Prevalencia y resistencia de agentes parasitarios en efluentes bovinos (por H. J. Bürger y M. Stoye, 1978)		
Parásito	Prevalencia (1)	Resistencia (2)
Protozoos		
<i>Eimeria</i> spp.	+++	+++
Helmintos		
Trichostrongilidos spp.	+++	++
<i>Strongyloides papillosus</i>	++	+
<i>Oesophagostomun</i> spp.	++	++
<i>Fasciola hepatica</i>	++	+++
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	+	+
<i>Trichuris</i> spp	+	++
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	+	+++
<i>Moniezia</i> spp	+	+
<i>Toxocara vitulorum</i>	+	+++
Artrópodos		
Psoroptes	+	?
Chorioptes	+	?
Sarcoptes	+	?

(1) +++ elevada, ++ frecuente, + ocasional.
 (2) +++ alta, ++ intermedia, + baja.

Cuadro IV		
Prevalencia y resistencia de agentes parasitarios en efluentes porcinos (por H. J. Bürger y M. Stoye, 1978)		
Parásito	Prevalencia (1)	Resistencia (2)
Protozoos		
<i>Eimeria</i>	+++	+++
<i>Balantidium</i>	++	?
Helmintos		
<i>Ascaris</i>	++	+++
<i>Oesophagostomun</i>	++	++
<i>Strongyloides</i>	++	+
<i>Hyostrngylus</i>	+	++
<i>Trichuris</i>	+	++(+)
<i>Fasciola</i>	+	+++
Artrópodos		
Sarcoptes	+	?
<i>Haematopinus</i>	+	?

(1) +++ elevada, ++ frecuente, + ocasional.
 (2) +++ alta, ++ intermedia, + baja.

tuación ofrecidas por el medio ambiente, huéspedes intermedios y huéspedes definitivos.

Los diversos factores naturales que influyen en la existencia de todos los seres vivos: bajas y altas temperaturas, porcentaje de humedad, radiaciones ionizantes y no ionizantes, presión, etc.; deberían en teoría condicionar negativamente o limitar el desarrollo de la casi totalidad de los microorganismos patógenos, que muy frecuentemente necesitan condiciones muy particulares para su desarrollo, si el oportunismo y las estrategias de supervivencia no permitieran la superación de las condiciones desfavorables.

A título de ejemplo recordemos, en lo concerniente a la sensibilidad de las bacterias frente a temperaturas elevadas, que la capacidad de resistencia está determinada genéticamente. En efecto, cepas diferentes dentro de la misma especie, o individuos aislados de la misma cepa, muestran significativas variaciones frente a temperaturas elevadas; esta capacidad es asimismo transmisible genéticamente.

Un papel importante es desarrollado por la fase de vida o de desarrollo en el que se encuentra el microorganismo, por el suelo nutriente en el que se encuentra inmerso, por la presencia de determinadas sales y proteínas, por el estado de hidratación, por la capacidad de poder transformarse en espora, etc.

En caso de irradiación por UV (entre 100 y 300 nm), son bien conocidos los fenómenos de la fotoreactivación, de la reactivación a temperaturas elevadas, de la reactivación metabólica, etc., que permiten a las bacterias irradiadas reparar el daño sufrido.

Por regla general, los microorganismos patógenos no se replican en los efluentes zootécnicos. Los más resistentes y peligrosos, como *Salmonella* spp., *Cryptosporidium*, etc., pueden sobrevivir largo tiempo (hasta un año), pero la reducción progresiva de título tiende a reducir la carga microbiana, haciéndola relativamente peligrosa.

En el cuadro VI se detalla la supervivencia de salmonellas en efluentes animales en condiciones naturales. La supervivencia de los microorganismos en el substrato orgánico está ligada a varios factores: temperatura, pH, porcentaje del componente sólido, etc.

En la fase de acidificación, que tiene lugar durante la fase de almacenaje de los efluentes, la flora bacteriana normal produce ácidos grasos tóxicos para las salmonellas, y ésto, unido a la relativa capacidad de competir con la flora microbiana saprofita por las sustancias nutritivas, lleva a una disminución del 90% de las salmonellas en los 30-40 primeros días de almacenamiento.

Por otra parte, es necesario recordar

que la supervivencia de los microorganismos está condicionada por el medio ambiente en el que están inmersos. Para precisar sobre la posible contaminación ambiental con efluente zootécnicos, consideremos rápidamente el ecosistema «suelo» desde el punto de vista físico y microbiológico, en condiciones normales.

El suelo es un sistema de pequeñas cavidades llenas de aire o de agua, que contiene sustancias nutritivas en cantidades variables y que constituyen al mismo tiempo nichos para microorganismos competitivos y/o para microorganismos que pueden ser potenciales productores de antibióticos.

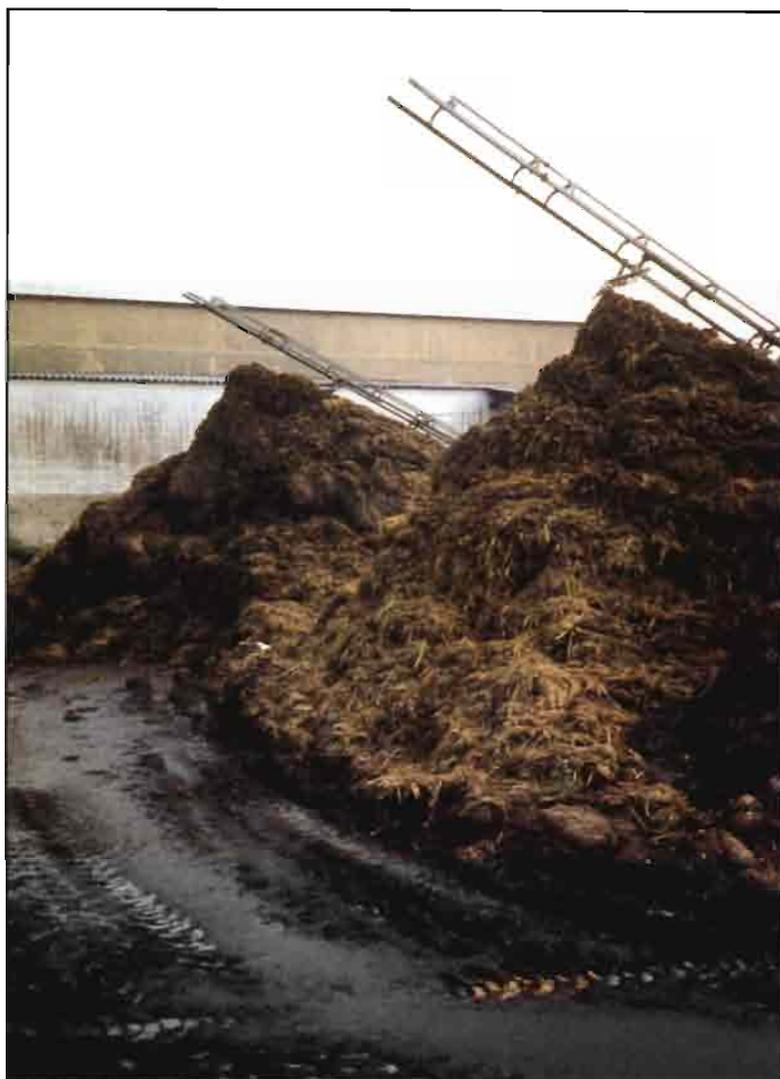
La parte inorgánica está rodeada de una película de material coloidal orgánico e inorgánico. Los microorganismos normales habitantes se adhieren a esta película, o bien pueden moverse mediante el agua que rodea a las partículas.

Los diversos componentes de la parte inorgánica del suelo influyen grandemente en la flora microbiana, impli-

Cuadro V		
Prevalencia y resistencia de agentes parasitarios en deyecciones avícolas (por H. J. Bürger y M. Stoye, 1978)		
Parásito	Prevalencia (1)	Resistencia (2)
Protozoos		
Eimeria	+++	+++
Histomonas	+	+++
Helmintos		
Ascaridia	++	+++
Heterakis	++	+++
Capillaria	++	++
Artrópodos		
Dermanyssus	+	?

(1) +++ elevada, ++ frecuente, + ocasional.
 (2) +++ alta, ++ intermedia, + baja.

Cuadro VI					
Supervivencia de diferentes tipos de salmonellas en deyecciones animales en condiciones naturales de almacenamiento					
	Supervivencia en días en:				
	Deyección bovina	Orina bovina	Deyección ternero	Deyección porcino	Deyección aviar
S. dublin	49	65	12	39	—
S. typhimurium	177	58	29	39	28
S. paratyphi B	157	57	22	39	8
S. anatum	210	73	26	47	57
S. manchester	180	84	33	47	44
S. gallinarum-pullorum	—	—	—	—	14
pH	7,0-7,7	8,4-8,8	9,0-9,4	7,5-8,0	7,8-8,0



Sistema de recogida del estiércol

cando a la aireación, temperatura, humedad, pH, etc.

Los microorganismos que están inmersos (comprendiendo en ellos a bacterias patógenas particularmente peligrosas por su capacidad de resistencia, como: *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*; *Bacillus thuringiensis*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium chauvoei*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium septicum*, *Clostridium tetani*, *Fusobacterium necrophorum*, *Mycobacterium avium*, etc.) pueden estar sometidos al estrés físico-químico ambiental (falta de agua, tensión de oxígeno desfavorable, valor de pH y temperatura) y biológico (falta de sustancias a metabolizar, presencia de flora microbiana autóctona). En particular, la presencia de flora autóctona corresponde a determinadas estrategias de defensa, que inducen a la producción de metabolitos tóxicos y antibióticos, compuestos polifenólicos, etileno, óxido

de carbono, parasitismo por parte de bacteriófagos, hongos, etc.

La posibilidad de supervivencia de los nuevos llegados está pues ligada a una compleja asociación de factores intrínsecos y extrínsecos. La prueba de ello es que la colonización por parte de patógenos es muy superior en el suelo esterilizado en autoclave que en el suelo normal no tratado.

No hay que olvidar que gran parte de los gérmenes patógenos pueden sobrevivir en fase de descanso en forma de esporas, prontas a multiplicarse de nuevo cuando las condiciones sean favorables.

Muy poco se sabe sobre la capacidad de supervivencia de los virus en el suelo; los más resistentes entre ellos (reovirus, enterovirus y rotavirus) pueden ser aislados de la parte superficial durante períodos superiores a una semana después del esparcimiento de los residuos infectados, y sobre todo en las aguas de superficie que pueden reco-

ger a los virus y transportarlos hacia cursos de agua, capas freáticas, conducciones, etc.

Muchas infestaciones parasitarias se transmiten por ingestión de material contaminado de heces. La capacidad de supervivencia de huevos y larvas de parásitos varía enormemente. Diversas investigaciones han indicado períodos de supervivencia de más de un año y hasta un máximo de 5 años para los huevos de *Ascaris suum* y *Taenia saginata* en las condiciones de temperatura, pH y oxigenación más favorables al parásito.

La resistencia a los desinfectantes es muy marcada; en efecto, las larvas pueden resistir a la acción de la cal al 5%.

Aumento de la temperatura y acidificación son los únicos métodos que conducen a una drástica reducción del número y vitalidad de huevos y larvas de helmintos.

REPERCUSIONES SOBRE LA SANIDAD PUBLICA

Problemas ligados al uso de sustancias de acción antimicrobiana

Sustancias de acción antimicrobiana son usadas a propósito e inoportunamente en la explotación zootécnica, con fines diversos y por medio de vías diferentes: vía parenteral, mediante los alimentos sólidos, agua a beber, etc. En muchos casos su empleo se prolonga en el tiempo (por ejemplo, growth promoter); cuando se usan con fines terapéuticos, la dosis y la modalidad de suministro son decididas frecuentemente por el ganadero mismo, sin ningún control veterinario. No es infrecuente encontrar aplicaciones de terapias antibióticas sin ninguna motivación lógica.

Todo ello está favoreciendo: 1) creación y/o aumento de poblaciones de microorganismos resistentes en los organismos animales y, como consecuencia, su difusión en el medio ambiente y su presencia en los alimentos de origen animal y vegetal destinados al hombre; 2) presencia de residuos en los alimentos de origen animal y vegetal, debido a no respetar los períodos de suspensión.

BIOLOGICOS EN VANGUARDIA

CON LAS NUEVAS VACUNAS CONTRA LOS PROBLEMAS DEL SINDROME RESPIRATORIO BOVINO

HIPRA BOVIS-3

VACUNA TRIVALENTE INACTIVADA CONTRA LOS PROCESOS RESPIRATORIOS DE LOS TERNEROS PRODUCIDOS POR VIRUS **IBR/IPV** (RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA), **PI₃** (PARAINFLUENZA-3) Y **BVD** (DIARREA VIRICA BOVINA).

IBR/IPV
PI₃
BVD



HIPRA BOVIS-4

VACUNA MIXTA TETRAVALENTE CONTRA **IBR/IPV**, **PI₃**, **BVD** Y **BRSV** (RESPIRATORIO SYNCICIAL).

BRSV

LABORATORIOS
HIPRA, S.A.

LES PRADES, S/N - 17170 AMER
(GERONA) SPAIN - TEL. (972) 43 08 11
TELEX 57341 HIPR E - FAX (972) 43 08 03

Las consecuencias más conocidas y más temidas de este uso indebido de sustancias de acción antimicrobiana pueden ser:

- a) Transferencia del antibiótico resistencia: microorganismos portadores de plasmidios que codifican para la resistencia hacia una o más sustancias antimicrobianas, además de tomar la delantera sobre microorganismos de la misma especie, pueden transferir el factor de resistencia a bacterias de géneros diversos (por ejemplo, de *E. coli* a *Salmonella* spp., etc.).
- b) Alteración de la flora microbiana de barrera: la flora microbiana microaerófila y anaerobia presente naturalmente en el intestino del hombre y de los animales, además de desarrollar un papel metabólico positivo, representa un obstáculo a la colonización por parte de eventuales patógenos. El suministro de dosis elevadas de sustancias antimicrobianas puede modificar la flora saprofita y favorecer el establecimiento de flora dotada de capacidad patógena.
- c) Alergias y efectos tóxicos: muchas sustancias antimicrobianas ejercen una acción negativa sobre los organismos superiores. Alergias, neuro y nefrotoxicidad, aplasia medular, mutagénesis, alteraciones óseas, etc., figuran entre las más dramáticas consecuencias descritas.

Un ulterior aspecto de gran importancia se refiere a la utilización de sustancias químicas para el tratamiento de efluentes zootécnicos, con el fin de reducir el potencial peligro infeccioso.

Aunque a este tema se han dedicado estudios, investigaciones epidemiológicas, etc., no existen en el estado actual conocimientos o indicaciones precisas sobre el tratamiento óptimo asociado a la ausencia de riesgo, sobre todo para el medio ambiente.

A título de ejemplo recordemos que en algunos países se ha empleado en el pasado formaldehído en cantidades elevadas, sin respetar los tiempos de maduración y almacenaje necesarios. Esto ha llevado a fenómenos de modificaciones microbianas profundas de la flora normal residente y a contaminaciones ambientales no despreciables.

CONCLUSIONES

Esta rápida reseña de tipo bibliográfico no permite obviamente hacer indicaciones precisas y absolutas.

Resulta evidente que en muchos países europeos y extraeuropeos el problema es objeto de investigaciones constantes y multidisciplinarias, que intentan averiguar los diversos impactos y riesgos para el hombre, animales y medio ambiente, causados por la utilización de efluentes zootécnicos en la agricultura.

A pesar de ello, no resulta fácil apoyar la sospecha de riesgos infecciosos y toxicológicos, incluida la mutagenicidad potencial, con datos epidemiológicos absolutamente fiables.

Por ejemplo, la presencia de formas de tipo pneumoentérico de etiología vírica y/o bacteriana en los animales es tan frecuente que hace extremadamente difícil la correlación entre causa y efecto.

Por otra parte son conocidas las capacidades de supervivencia en las heces y en los residuos líquidos de agentes patógenos, como rotavirus y *E. coli*. Su acumulación en el ambiente es progresivo y los niveles infecciosos alcanzados en el tiempo son tan elevados que hacen imposible la capacidad de supervivencia de animales neonatos plenamente receptivos a la acción patógena de tales agentes.

Es igualmente dramática la escalada de infecciones por *Salmonella* spp. en el hombre y en los animales, y ésto puede ser el resultado de una progresiva contaminación ambiental que tiende a perpetuarse mientras no se logre interrumpir el ciclo epidemiológico.

Otros riesgos para la salud humana y animal pueden ser identificados en la diseminación de elementos que determinan la resistencia de bacterias frente a antibióticos, sulfamidas, etc.

Asimismo, el empleo de sustancias químicas hecho de manera no correcta puede representar un factor de riesgo directo (toxicidad aguda) o indirecto (intoxicaciones crónicas, agentes mutágenos, alteraciones del microbismo ambiental) nada despreciables.

Es evidente que estos problemas

tan complejos requieren métodos de investigación adecuados y rutinariamente aplicados. Las investigaciones espacialmente y temporalmente limitadas o *ad hoc* pueden conducir a brillantes resultados, pero su valor puede ser relativo.

En este sector de la Sanidad Pública se concede extremada importancia a los métodos de recogida, conservación, procesamiento y análisis microbiológicos, virológicos, parasitológicos, etc., y a la correlación de los resultados con estudios epidemiológicos extendidos por todo el territorio. Todo ésto sólo se puede obtener con la colaboración entre profesiones diversas, de modo que se cubran los diferentes aspectos de este complejo problema.

Finalmente se señala el papel que puede desempeñar la Medicina Veterinaria, modernamente entendida, en la protección de la salud animal; así como del medio ambiente y de la salud humana.

La formación cultural y profesional hacen del veterinario un profesional capaz de afrontar los problemas causados por la presencia de animales y la relación animal-medio ambiente-establecimientos humanos.

La aparición de enfermedades transmisibles, de formas tóxicas y de alteraciones sobre el comportamiento de las poblaciones animales domésticas y silvestres, pueden presentar señales de alarma de alteraciones del ecosistema, debidas a la presencia de agentes microbianos patógenos o a la exagerada multiplicación de los saprofitos o a la acumulación de sustancias de acción tóxica.

El veterinario, en cualquier nivel de operatividad, debe saber determinar rápidamente la aparición de cualquier forma morbosa en los animales. Asimismo, los alimentos de origen animal o vegetal constituyen indicadores de la calidad del medio ambiente en el que son producidos, y también en este caso los controles sanitarios deben ser confiados a quien conoce los ciclos biológicos de huéspedes y de parásitos y los procesos productivos de los alimentos.

Aprovechándose de estas competencias, consideramos que se puede contribuir activamente no sólo en proyectos de investigación, sino tam-

bién de educación sanitaria que pretenden racionalizar el concepto de relación entre establecimiento zootécnico-medio ambiente-población humana; en algunos casos éste es considerado de modo equivocado o incluso como factor de riesgo o de perturbación.

BIBLIOGRAFIA

ADEMOLLO, A. e BOLDRINI, G. 1975. «Contollo delle malattie trasmissibili degli animali». Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia.

BIENFAIT, J. M. e NICKS, B. 1980. «Le rôle du vétérinaire dans l'environnement». Ann. Méd. Vét. 124, 5-23.

BLOCK, J. C.; HAVELAAR, A. B.; L'HERMITE, P. 1986. «Epidemiological studies of risks associated with the agricultural use of sewage sludge: knowledge and needs». Commission of the European Communities, EUR 10363 EN. Elsevier Applied Science Publish.

BRUCE, J. M. e SOMMER, M. (Eds). 1987. «Environmental aspects of respiratory disease in intensive pig and poultry houses, including the implications for human health». Commission of the European Communities, EUR 10820 EN.

BÜRGER, H. J. e STOYE, M. 1978. «Identifying the priority contaminants parasitological problems

associated with recycling of animal excretions». In loc. cit. Helly W. R. 1978, 24-34.

CANCELLI, F. M. 1985. «Importanza dei serbatoi di infezione e della resistenza degli agenti patogeni nella trasmissione delle malattie virali dei suini». Selez. Vet, XXVI, 4, 423-435.

GEMMELL, M. A. 1986. «General Epidemiology of *Taenia saginata*». In loc. cit. Block J. C. e coll. (1986).

KELLY, W. R. (Ed). 1978. «Animal and human health hazards associated with the utilization of animal effluents». Commission of the European Communities, EUR 6009 EN.

MAYR, A. 1972. In loc. cit., Strauch, D. 1987.

MATUMOTO, M. 1969. «Mechanism of perpetuation of animal viruses in nature». Bacteriol. Rev, 404-418.

MITSCHERLICH, E. e MARTH, E. H. 1984. «Microbial Survival in the Environment». Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York Tokyo.

PRUSINER, S. B. 1990. «Novel Structure and Genetics of Prions causing neurodegeneration in Humans and Animals». Biologicals 18, 247-262.

PRUSINER, S. B.; TORCHIA, M. e WESTALAY, D. 1991. «Molecular biology and genetics of prions-implications for sheep scrapie; «Mad» cows and the BSE epidemic». Cornell Vet. 81, 85-101.

SELLERS, R. F. 1981. «Absolute Safety». In Walton J. R. and White E. G. p. 239-250 in loc. cit. Strauch D. 1987.

STRAUCH, D. (Ed). 1983. «Hygienic Problems of Animal Manures». Proceedings of a joint workshop of expert groups of the Commission of the European Communities, German Veterinary Medical Society (DVG) and FAO, 11-13 Oct. 1982. Stuttgart, 1983.

STRAUCH, D.; HAVELAAR, A. H.; L'HERMITE, P. (Eds). 1985. «Inactivation of microorganisms in sewage sludge by stabilisation processes». Elsevier Applied Science Publish.

STRAUCH, D. 1987. «Hygiene of Animal Waste Management». In Neiman-Sorensen. A. and Tribe D. E. (Eds). World Animal Science -B- Disciplinary Approach 6 D. Strauch Ed. Animal Production and Environmental Health. Elsevier Applied Science Publish. 155-202.

VAN SCHOTHORST M. e NOUWS, J. F. M. 1987. «Public Health Aspects of Antibiotic Usage in Animal Husbandry». In loc. cit. Strauch D., 1987.

WALTON, J. R. e WHITE, E. G. (Eds). 1981. «Communicable diseases resulting from storage, handling, transport and landspreading of manures». Commission of the European Communities. EUR 7627 EN.

WATCHES, C. M. e RANDALL, J. M. (Eds). 1989. «Aerosol sampling in animal houses». Commission of the European Communities. EUR 11877 EN.

WEKERLE, J. 1986. «Agricultural use of sewage sludge as a vector for transmission of viral disease». In loc. cit. Block J. C. e coll., 1986, 106-122.



ensink Compañía Comercial Holandesa

OFRECE:

Cerdos alemanes y holandeses

- Suministro semanal de hasta 5.000 piezas
- Calidad: según demanda
- Precios: variables
- Correspondencia: idiomas francés, inglés y alemán

Pedidos a:



ensink

H. MENSINK Im-Export. Ootmarsumseweg 281. 7666 NB Fleringen (NL)

Teléf.: 05417 - 70330

Fax 05417 - 70595