

RESIDUOS GANADEROS

Rodríguez, Claudia. 2002. Cursos de Introducción a la Producción Animal. FAV, UNRC.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Sustentabilidad](#) > [Curso P.B.C.](#)

LA INTENSIFICACIÓN GANADERA COMO PROCESO DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

Una buena utilización de los residuos ganaderos y una buena redistribución de los mismos, hace que solo podamos considerar como residuos los excedentes que no hemos podido reciclar en el ciclo normal de fertilización orgánica de nuestras tierras de cultivo.

La intensificación ganadera conlleva a una serie de situaciones como son:

- ◆ Concentración de explotaciones en zonas concretas
- ◆ Concentración de residuos en unas zonas concretas
- ◆ Concentración en estas zonas de infraestructura de industrias y servicios, mataderos, industria cárnica, etc.
- ◆ Creación de riqueza
- ◆ Estabilidad y aumento de población

El siglo actual ha permitido en muchos países adquirir un importante grado de desarrollo. Sin embargo ese desarrollo industrial y económico ha sido, en la mayoría de los casos, ignorante a los problemas relacionados al ambiente, polución y contaminación del suelo, agua y aire. Sin lugar a dudas, el mantenimiento y restauración de nuestro ambiente será probablemente uno de los grandes desafíos del siglo XXI.

De lo anteriormente expuesto surge la pregunta si la agricultura y la ganadería pueden llegar a ser procesos contaminantes del ambiente. Podemos decir en relación a ello que muchos procesos son contaminantes, y que la producción agropecuaria no es de ninguna manera el principal contaminante. De todos modos y por citar un ejemplo, la producción de rumiantes es responsable de un cierto porcentaje del efecto invernadero, a través de la producción de metano y CO₂.

En términos sociales, se ha tratado de:

- ◆ Garantizar el suministro de alimentos en precios razonables, es decir ofrecer proteína de alto valor biológico a bajo precio.
- ◆ Aumentar los niveles en la población rural, evitando de este modo el éxodo hacia las ciudades. En tal sentido se observa en la región un importante déficit económico en los establecimientos agropecuarios de superficie reducida.
- ◆ Estabilizar los mercados a través de una oferta constante de productos agropecuarios.
- ◆ Sin embargo hay situaciones paralelas a la producción que merecen citarse:
- ◆ Efectos en la insistencia de niveles de producción, con la consiguiente degradación de los recursos naturales, muchos de ellos con tasas de renovación interanual, de las cuales dependen en última instancia el ritmo de producción.
- ◆ El uso sistemático de productos sanitarios ha creado problemas de resistencia, por lo cual los tratamientos deben ser más frecuentes y costosos, aumentando los riesgos de contaminación. A su vez la mayor concentración animal favorece la dispersión de enfermedades y la eliminación de residuos que junto al uso de fertilizantes provocan la eutrofización del agua. Todo ello afecta al ecosistema, perjudicando a la población humana y a la biota acuática.

LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA MODERNA Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La mecanización, el empleo de productos químicos y las labranzas improcedentes, llevaron a la alteraciones del paisaje, produciendo el llamado “primer impacto ambiental”.

Por otra parte, como consecuencia de este aumento en el consumo, los precios tendieron a elevarse y se recurrió a la importación de productos. Todo ello atrajo inversiones de capital extra agrario, conformándose finalmente las características de la agricultura y la ganadería modernas que provocaron el “segundo impacto ambiental” (Gómez Orea, 1998).

Dichas características son:

- ◆ **Concentración** de la producción, generalmente próxima a centros de consumo y en unidades de gran magnitud.
- ◆ **Especialización** de la producción, creando núcleos. Todo esto trajo como consecuencia la disminución en el número de explotaciones.
- ◆ **Intensificación** de la producción, independizándose del factor tierra para ser independiente.

ESTRATEGIAS COMPATIBLES CON EL MEDIO AMBIENTE

⇒ Utilizar racionalmente los insumos y recursos que utilizan los sistemas agrarios

Los insumos se refieren al suelo, agua, energía, fertilizantes y fitosanitarios, recursos genéticos o ganaderos, que no dejan de formar parte del concepto de biodiversidad, por más que este término se aplique generalmente a los ecosistemas naturales.

Dentro de los sistemas en su conjunto se deben considerar los siguientes conceptos:

⇒ Conservar el suelo como recurso agrario básico

Se debe hacer hincapié en el laboreo de conservación en sus diversas formas y prácticas, a la rotación de cultivos, la selección de los mismos y aprovechamiento más adecuado de cada situación, el manejo de los residuos de cosecha y la eliminación de prácticas inadecuadas como la quema de rastrojos.

⇒ Usar el agua de forma eficiente

Como el suelo, el agua es otro de los insumos básicos y tradicionales de los agroecosistemas, cuya escasez se deja sentir a medida que crece el consumo y otras actividades con el riego. Se deben plantear los siguientes objetivos: disminuir su consumo, administrar el recurso, mejorar la calidad o lo que es lo mismo reducir la contaminación y utilizar fuentes alternativas de suministro. A estos objetivos se suman prácticas relativas a la mejora de los sistemas de riego, a la reutilización de aguas residuales debidamente tratadas y a la introducción de cultivos y sistemas de cultivos menos exigentes en recursos hídricos.

⇒ Optimizar el uso de la energía

Las complejas operaciones que requieren las actividades agrarias (laboreo, recolección, producción de carne, leche, etc.) consumen recursos energéticos en cantidades importantes. Esta situación se resuelve reduciendo el consumo, produciendo y utilizando energías a partir de recursos renovables, a los que se asocian una serie de prácticas y recomendaciones muy concretas: reducir el consumo de combustible en la maquinaria y en las labores: recolección, transporte, almacenaje y acondicionamiento; utilización de energías alternativas, eólica y solar.

⇒ Adoptar sistemas de cultivo ambientalmente integrados

En la actualidad existen sistemas agrícolas que utilizan un conjunto coherente de tecnologías basadas en una sensibilidad y preocupación por el ambiente. Tales sistemas corresponden a la agricultura y/o ganadería alternativas, agricultura ecológica, agricultura biológica, etc.

⇒ Reducir la contaminación de origen agrario

La emisión de contaminación por las prácticas agrícolas presenta un problema anexo por su carácter difuso y consiguientes dificultades de control. La contaminación de origen agrario es un proceso que se inicia con la emisión, se difunde a través de los vectores ambientales como el agua, el aire y suelo, y acaba afectando a los seres vivos:

LIMITAR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Se refieren al polvo producido por las labores agrarias, al arrastre de pesticidas, herbicidas y fertilizantes por el viento durante los tratamientos, a los escapes de compuestos de nitrógeno que intervienen en el complejo fenómeno de las lluvias ácidas, etc. A ello hay que sumar los olores asociados sobre todo a las actividades ganaderas pero también a las agrícolas.

REDUCIR LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Respecto a la producción de residuos sólidos, primero se los trató de forma tal que no ocasionen problemas al medio ambiente, después se puso el énfasis en la reutilización y reciclado y actualmente el enfoque predominante es la minimización y en lo posible, la producción nula de residuos.

MINIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Se debe minimizar la producción y controlar la contaminación agraria difusa, mediante prácticas incluidas en el bloque correspondiente a fertilizantes y productos fitosanitarios, y otras relativas al almacenamiento y manejo de residuos ganaderos.

LOS RESIDUOS GANADEROS

El tratamiento de los residuos cada día reviste más importancia dada la dimensión del problema que representa, no sólo por el aumento de los volúmenes producidos, generado a su vez por una mayor intensificación de las producciones, sino también por la aparición de nuevos productos y principalmente por enfermedades que afectan la salud humana y animal que tienen directa relación con el manejo inadecuado de los desechos orgánicos.

Las camas de aves están constituidas por fecas y orina de las aves, material absorbente, resto de alimento y plumas. La composición química de las camas de aves es altamente variable, existiendo numerosos factores tales como: naturaleza y cantidad del material absorbente por unidad de superficie, densidad de aves, longitud de la crianza, número de crianzas sobre esa cama, nivel de nutrición de las aves, factores ambientales, tipo de piso.

Los cerdos excretan diariamente, en términos de su peso vivo, en términos generales, aproximadamente un 80% de nitrógeno y el fósforo y cerca del 90% del potasio de su ración. Según esto, el estiércol es un fertilizante y abono del suelo excelente.

El estiércol bovino es el mayor desecho producido en los agroecosistemas, un uso inapropiado puede crear problemas tales como olor, producción de nitratos y otros elementos contaminantes de cuerpos de agua.

La cantidad promedio de deyecciones producidas por animal/día pueden observarse en la Tabla 1 (Robertson, 1977):

Tabla 1. Deyecciones de bovinos, cerdos y aves.
Deyecciones de bovinos

ANIMAL	EDAD (MESES)	DEYECCIONES PRODUCIDAS (ORINA + HECES KG/DÍA)
Ternero	3-6	7
Vaca	24+	28
Vaca lechera	24+	45

Deyecciones de cerdos (orinas + heces)

ANIMAL	PESO (KG)	DEYECCIONES PRODUCIDAS (ORINA + HECES KG/DÍA)
Lechón	15	1.04
Cerda	125	4.03
Padrillo	160	4.09

Deyecciones de aves

TIPO DE AVE	PESO (KG)	DEYECCIONES PRODUCIDAS
Ponedora	1.8	0.10
Parrillero	0.9	0.06

Los residuos ganaderos son muy heterogéneos, están formados por las deyecciones sólidas y líquidas, las camas y restos de alimentos, fitosanitarios, antibióticos, restos de embalajes etc. Se pueden dividir en dos grandes grupos: estiércoles y purines, los primeros están formados por las deyecciones, sólidas, líquidas y las camas del ganado. Los segundos disponen de una gran cantidad de agua en su composición.

En cuanto a producción, se acepta, de forma general, una producción media diaria de deyecciones sólidas y líquidas, equivalente al 7% del peso vivo del animal pero también sometida a numerosos factores que inciden en una alteración del valor citado.

POTENCIAL CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS GANADEROS

El potencial contaminante de los residuos ganaderos viene determinado por los parámetros: materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y metales pesados, particularmente cobre.

Destaca la materia orgánica porque la contaminación, que potencialmente puede producir es extremadamente elevada, sobre todo si la valoración contaminante se realiza en función de la carga orgánica, tan solo, tal vez, sean los alpechines los residuos que poseen una carga superior. Determinar y comparar cargas contaminantes exige expresar los resultados en determinadas unidades: suele realizarse en DBO₅, DQO y C OT. La DBO₅ mide la carga orgánica en función del consumo de oxígeno, por vía biológica en mg/l, a temperatura constante durante cinco días.

En cuanto a la DQO, determina el oxígeno consumido, por vía química, por las materias reductoras presentes en el efluente analizado, utilizando el permanganato de potasio como agente oxidante.

Por otra parte los residuos ganaderos son portadores de poblaciones microbianas que inciden negativamente en la salud humana y animal, constituyendo un riesgo que debe ser conocido. Se trata de bacterias, virus y hongos

EFFECTOS SOBRE EL MEDIO

Cuando el medio recibe el aporte de cualquier cuerpo extraño se produce un cambio en su equilibrio, que vuelve a restablecerse en un tiempo mayor o menor siempre cuando el aporte no haya sido lo suficientemente intenso como para que el desequilibrio provocado sea irreversible o bien se origina un nuevo equilibrio que puede ser positivo. Estas alteraciones son originadas por los distintos componentes de los residuos.

EFFECTOS SOBRE LOS SUELOS

Materia orgánica: Los aportes de materia orgánica conducen a crear un equilibrio en el contenido del suelo en materia orgánica (humus), cuando se aportan residuos orgánicos es alterado el equilibrio existente dando lugar a uno nuevo y es precisamente este cambio el que puede alterar la calidad del suelo receptor. Indudablemente en suelos pobres en humus estable el incremento será positivo, pero en suelos con un humus elevado dará lugar a problemas tanto en cuanto a fertilidad como de contaminación.

No existe por lo tanto un criterio único sobre el nivel máximo a aportar, si existen datos sobre los efectos de la modificación del contenido en humus (Tabla 2).

Tabla 2. Incremento del contenido en humus (%)

UNIDADES DE GANADO MAYOR (U.G.M.)	+ 10 AÑOS	+ 20 AÑOS
1,5	0,2	0,3
3,0	0,4	0,6
4,5	0,6	0,9

Se ha comprobado que aportes como los reseñados no producen efectos negativos, salvo en el caso de las praderas, en las cuales aportes equivalentes a 4,5 U.G.M. pueden provocar efectos negativos, reduciendo el poder extractor de dicho cultivo, ello se traduce en una baja de la productividad.

Los aportes de materia orgánica, procedentes de residuos ganaderos, incrementan los contenidos en nitrógeno. Un aporte de residuos ganaderos, equivalentes a 1,5 U.G.M. de ganado bovino, incrementa en un 0,01 % el nitrógeno de la capa arable, lo que representa 300 Kg de N/ha.

La totalidad de este nitrógeno no puede ser extraído por los cultivos puestos que el nitrógeno de los residuos ganaderos se encuentra en tres fracciones: mineralizable (nm), orgánica (no) y residual (nr).

Es muy difícil que el nitrógeno pueda producir efectos nocivos en los suelos pues tan solo cuando el contenido en nitratos de un suelo se aproxima a 4 g/kg pueden presentarse fenómenos de toxicidad.

Fósforo: no suele originar fenómenos de toxicidad en los suelos, mas bien al contrario el abonado fosforado es muy útil para todos los cultivos. Solamente pueden presentarse problemas en las praderas, y más que sobre ellas, sobre el ganado vacuno que padece en praderas con un fuerte contenido en fósforo considerando que, mas que por, el exceso de fósforo, es por un desequilibrio con otros macro y microelementos.

Potasio. En el caso del potasio la situación es parecida que para fósforo en cuanto a modificación y restablecimiento del equilibrio. Las necesidades en función de suelos y cultivos oscilan entre los 50 y 200 kg/ha/año. Nuevamente es en el caso de aportes a praderas donde pueden presentarse problemas cuando las praderas receptoras son pastadas por ganado bovino, puesto que esta especie animal es muy sensible a las carencias de magnesio. El potasio tiene un cierto antagonismo con el magnesio provocando el exceso de potasio una carencia de magnesio en la sangre del ganado bovino.

Cobre. El cobre es utilizado como aditivo en la alimentación porcina. Las concentraciones máximas aceptadas son de 200 mg/kg de MS en las primeras siete semanas y de 125 mg/kg de MS entre la octava y la decimonovena semana. Prácticamente la totalidad del cobre ingerido es eliminado. Simultáneamente los cultivos pueden extraer entre 15 y 50 g. de Cu por ha y año lo que acarrea un enriquecimiento en cobre de los suelos, acumulándose en la capa arable dada su escasa movilidad. Bien es cierto que algunos investigadores estiman que el 50 % del cobre aportado se presenta bajo formas solubles y por lo tanto, esta fracción, es asimilada por los cultivos. Dado que un suelo normalmente contiene ente 5 - 15 ppm y que a partir de 50 ppm este elemento comienza a ser tóxico es fácilmente comprensible que el aporte de residuos de ganado porcino, realizados como vertido y no como reciclado, puede provocar graves daños a los suelos. Bien es cierto que en el momento actual tiende a suprimirse este aditivo y se espera que en los próximos años, por mejora genética o por utilización de otros, su uso tiende a ser excluido en el sistema alimentario.

pH. El pH de las deyecciones animales oscila, como valor medio, entre el 6,7 del bovino de ordeño al 7,0 del originado por el ganado porcino y el 8,0 en los residuos de bovino de engorde o cebo. El efecto de su aporte sobre el pH de los suelos es algo acidificante (Gómez Orea, 1998).

EFFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Aguas superficiales. El principal efecto es la eutrofización, caso particular de polución, que se produce ante un aumento de disponibilidad de nutrientes, especialmente aquellos que constituyen factores limitantes para el desarrollo de organismos fotosintéticos como algas y macrófitas. Una masa de agua pasa de un estado oligotrófico (de baja productividad) a otro eutrófico (de elevada productividad), favorecido principalmente por dichos nutrientes (fósforo y nitrógeno), y por acción de la temperatura del medio. El N y el P se encuentran en proporciones considerables en los residuos ganaderos, son precisamente ambos los que provocan los daños aludidos, puesto que la materia orgánica, salvo vertido directo, no produce problemas de contaminación.

Aguas subterráneas. Los compuestos orgánicos alcanzan las masas de agua subterráneas por filtración a través del suelo; la capacidad filtrante depende de varios parámetros porosidad, capacidad de absorción, formación de compuestos solubles o insolubles, etc. En cuanto a la materia orgánica su influencia en la alteración de las aguas subterráneas es relativamente pequeña. El nitrógeno juega un papel distinto, el nitrógeno amoniacal es, los nitritos y nitratos, al ser muy solubles, se incorporan a las aguas de precipitación o riego, acompañándolas en su recorrido a través del suelo, alcanzando finalmente a las masas de agua subterráneas. El fósforo, ión ortofosfato, se combina con los iones Fe, Al y Ca dando lugar a compuestos poco solubles, siendo retenidos por el suelo y puestos a disposición de los cultivos. Las poblaciones microbiológica, bacterias y virus, son retenidos por el poder filtrante del suelo, recorriendo solamente pequeñas distancias en el horizonte edáfico.

Como consecuencia se puede estimar que el verdadero parámetro contaminante de las aguas subterráneas está constituido por el nitrógeno, siendo oportuno incidir en las causas de su incidencia, como forma de actuar en su control. Anteriormente se ha aludido a las distintas fracciones de este elemento: nitrógeno mineralizable (Nm), nitrógeno orgánico (No) y nitrógeno orgánico residual (Nr). Cuando los residuos ganaderos son aportados a los suelos, los compuestos nitrogenados inician la mineralización. El nitrógeno amoniacal tiene una mineralización rápida, formándose en primer lugar nitritos y posteriormente nitratos, ambos son solubles, constituyendo el segundo la forma idónea de extracción por los cultivos. Esta mineralización es un proceso aeróbico en el que intervienen bacterias como *Azotobacter* y *Nitrobacter*. En medio anaerobio se provoca una desnitrificación que da lugar a la formación de nitrógeno que escapa a la atmósfera. Continuando con la mineralización, el nitrógeno orgánico pasa en primer lugar a forma amoniacal que dará lugar primeramente a la formación de nitritos y posteriormente se formarán los nitratos.

Todo ello nos lleva a hacer una consideración fundamental. Si cuando finaliza la mineralización, formación de nitratos, existe en el suelo un cultivo que extraiga esta fracción, éstos serán extraídos por los cultivos, si por el contrario este cultivo no existe, los nitratos serán trasladados por las aguas de infiltración. Como consecuencia no todo el nitrógeno mineralizable es extraíble, en un abonado primaveral tan solo el 60 %, de esta fracción, es extraído por los cultivos. Del 40 % restante el 13,5 % será extraído al año siguiente, el 20 % se pierde por desnitrificación y el 66,5% por lixiviación. Ello nos permite determinar el balance de las posibles pérdidas según se realice el aporte en primavera o en otoño.

Finalmente, en este punto de la contaminación de las masas de agua, no podemos obviar el papel que juega la escorrentía y la permeabilidad de los suelos en la contaminación de las masas de agua.

EFFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Los efectos que los residuos ganaderos generan sobre la atmósfera están ligados a los componentes volátiles que emanan en los procesos de transformación de los componentes orgánicos de que están formados. Como es lógico la incidencia mas intensa se producirá en la calidad atmosférica de los recintos donde se producen, acumulan o se aportan tales residuos. El origen de estos gases reside en la acción de determinados microorganismos anaerobios sobre: las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, dando lugar a compuestos volátiles y a gases con un grado determinado de nocividad: Irritante (NH_3 y H_2S) y asfixiantes (CH_4 y CO_2).

USO DE MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES PARA LA ALIMENTACIÓN

La necesidad de aumentar la producción de alimentos de origen animal ha llevado a modificar los tradicionales sistemas de producción extensiva hacia sistemas más intensivos, particularmente en producción de carne, apareciendo los sistemas de engorde a corral o feedlot. Esta situación ha producido cambios en los insumos alimenticios utilizados, sustituyendo el aporte que hasta ahora realizaba la pradera por otros alimentos voluminosos o concentrados.

Si consideramos que el costo de alimentación representa el 60-70% de los costos totales de producción, cualquier variación en este rubro incide fuertemente en la eficiencia productiva. Así el incremento en el costo de concentrados tradicionales ha orientado la utilización de desechos y subproductos agroindustriales como recursos para la alimentación de rumiantes; solucionando de esta manera dos problemas: el costo de la ración y la contaminación ambiental provocada por problemas en la eliminación de tales productos.

La utilización de este tipo de insumos conlleva a desarrollar un proceso de investigación de las características nutricionales de tales alimentos y de la respuesta animal a éstos, con el fin de realizar sugerencias de utilización con una base nutricional que permita obtener una buena productividad animal.

Las camas de pollos parrilleros constituyen una buena fuente de proteínas y minerales, especialmente aprovechables en rumiantes. También se ha evidenciado el problema del bajo consumo voluntario de este tipo de alimentos y el de índole sanitario (contaminación bacteriana) sugiriéndose una serie de procesamientos, para mejorar entonces su calidad nutritiva y sanitaria.

Entre los diversos tipos de excretas de animales, las camas de aves y particularmente las camas de pollos, son las que presentan mejores características nutricionales. Las camas de aves están constituidas por fecas y orina de las aves, material absorbente, resto de alimento y plumas. De acuerdo a la caracterización química y nutricional de las camas se las podría comparar como un alimento proteico.

RECICLAJE DESECHOS ORGÁNICOS GANADEROS. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS

El creciente aumento de las producciones pecuarias intensivas, ha traído consigo un problema de excretas y de contaminación ambiental. Esta situación puede afectar a la salud animal con las consiguientes implicancias en el ambiente humano, por lo que previamente a la aplicación de cualquier tecnología en reciclaje se requiere una investigación del ecosistema bacteriano para conocer y prevenir riesgos sanitarios eventuales. Müller (1980), cita cifras de 46.000 millones de toneladas de producción mundial de desechos fecales de pollos parrilleros, ponedoras y reproductores; de los cuales sólo alrededor del 25% son recolectables y potencialmente disponibles para ser usados como alimento u otro proceso de recuperación. Entre los diversos tipos de excretas de animales, las camas de aves y en especial las de pollos parrilleros, constituidas por fecas y orina, material absorbente, restos de alimento y plumas, ofrecen posibilidades concretas de reciclaje: inclusión en raciones, fertilizantes de suelos, lombricultura y otros.

Las excretas de aves tienen una gran población bacteriana, predominando anaerobios facultativos y estrictos, aunque también han sido investigados microorganismos proteolíticos, amonificantes, anaerobios celulolíticos, desnitrificantes y fijadores anaeróbicos de nitrógeno, seguido por microorganismos amilolíticos, pectolíticos, sulfito reductores y mineralizantes anaeróbicos del sulfuro (Rodríguez et al., 1996, 1997a,b).

El estiércol bovino es el mayor desecho producido en los agroecosistemas, un uso inapropiado puede crear problemas tales como olor, producción de nitratos y otros polutantes en cuerpos de agua. En estos, se han aislado microorganismos fijadores del nitrógeno como *Azotobacter*, citándose la sobrevida de hasta diez semanas (Lohuis, 1990). Así mismo se ha realizado el aislamiento de distintas especies del género *Clostridium* en estiércoles de bovinos lecheros.

Los grandes volúmenes de desechos porcinos producidos en criaderos industriales pueden producir alteraciones en el ambiente animal y humano, por lo que se ha estudiado la contaminación producida por coliformes totales, coliformes fecales, *Clostridium* sulfito reductores y *Salmonella*. La magnitud de este problema es mayor si se considera que un cerdo elimina diariamente, en términos de su peso vivo, entre 0.6 y 1% en materia seca o 3.8 a 8.6% en materia fresca de estiércol.

Es de interés mencionar que la dieta influye sobre la composición de la microflora intestinal. Diversos trabajos indican que en porcinos, la incorporación de antibióticos y quimioterápicos en la ración altera su flora entérica. La adición de penicilina, estreptomina u oxitetraciclina, produce un aumento de bacterias fecales. Al agregar sales de cobre o ácido arsánico a las raciones también se genera un incremento de coliformes y *Salmonella*.

Es evidente que los animales ocupan el punto central de la moderna epidemiología de la salmonelosis y que representan un reservorio difícilmente controlable de gran importancia sanitaria. El hombre contrae la infección al consumir alimentos contaminados de origen animal. La contaminación de aquellos puede ser debida también a productos pecuarios portadores de gérmenes. *Salmonella* es un patógeno entérico capaz de permanecer viable hasta seis meses o más en desechos orgánicos. *Salmonella dublin* puede sobrevivir hasta 150 días en estiércoles bovinos y 330 días en estiércoles porcinos (Robertson, 1977).

Dentro de la familia Enterobacteriaceae, también se han comprobado agentes productores de gastroenteritis que no pertenecen a los referidos tipos clásicos enteropatógenos. Estas bacterias pueden adquirir la patogenicidad por transferencia de material genético a partir de las enterobacterias patógenas (*Proteus*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*).

Por manejo se producen diferencias significativas dentro de un mismo tipo de desechos, aunque el incremento de *Salmonella enteritidis* en el hombre y medio ambiente sugiere que las aves constituyen un eslabón importante en la cadena infecciosa. Las pruebas experimentales realizadas para estudiar la prevalencia de *S. enteritidis* y otras *Salmonellas* en desechos aviares demostraron que la contaminación se observó en camas de pollos parrilleros (47.4%) a diferencia de heces de ponedoras comerciales (10%).

En cerdos, una abundante flora bacteriana coloniza el tracto gastrointestinal en las primeras 24 horas de vida y se excreta con las fecas, cuya microflora es prácticamente igual a la del ciego. Niveles aproximados a 1000 coliformes totales/g de fecas de cerdos son informados por Sánchez Ianata en 1989, incrementándose al pasar los cerdos de una etapa productiva a otra y al aumentar por lo tanto en edad y peso vivo (Rodríguez et al, 1997a).

Los valores de NMP/g de coliformes totales y coliformes fecales en el sistema de invernada no pudieron ser comparados ya que los resultados aportados por la bibliografía son válidos para los sistemas intensivos o industriales, aunque las cargas más elevadas se obtuvieron en la categoría de cerdos capados.

En los sistemas intensivo y de invernada, en todas las categorías analizadas, la búsqueda de *Salmonella* arrojó resultados negativos. Esto coincide con los datos mencionados por otros autores, en estudios realizados con cerdos adultos y sanos, a los que no se adicionaron antibióticos en sus raciones.

En estiércoles de tambo y según el origen de los estiércoles muestreados, los resultados obtenidos indicaron variabilidad para coliformes totales y coliformes fecales, encontrándose los valores superiores en estiércoles de corral de espera. Esta situación podría estar causada por la continua permanencia de animales en el lugar, lo que produciría cargas estables de estos microorganismos.

En conclusión, una multiplicidad de factores propios de cada criadero, generan un estado sanitario inherente a cada uno de ellos, el que juega un rol fundamental en la contaminación del mismo, variando en consecuencia, el NMP/g de coliformes totales y coliformes fecales según las especies estudiadas. Teniendo en cuenta que los desechos orgánicos se reciclan con diferentes fines, la presencia de microorganismos patógenos puede afectar la salud animal y en el caso de compostajes y/o lombricultura puede no sólo disminuir la calidad del humus sino también perjudicar su posterior aplicación en suelos (Rodríguez et al., 1996; 1997a,b).

BIBLIOGRAFÍA A CONSULTAR

- GÓMEZ OREA, D. 1998. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Agrícola Española. Madrid.
- LOHUIS, H., 1990. Does liquid manure spread weeds and bacteria. PSP-Pflanzenschutz-Praxis. N° 3, 28-30.
- MULLER, Z.O., 1980. Feed from animal wastes: state of knowledge. FAO. Animal Production and Health Paper, 18, FAO. Rome.
- ROBERTSON, A.M., 1977. Farm wastes handbook. Scottish Farm Building Investigation Unit, Craibstone, Bucksburn, Aberdeen, AB2 9TR, Scotland. 114 p.
- RODRIGUEZ, C., V. BEOLETTO., M. FINOLA. 1996. Bacteriology of poultry litter, compost and the earthworm *Eisenia foetida* (Oligochaeta, Lumbricidae). Megadrilogica. 6 (10):91-95.
- RODRIGUEZ, C., V. BEOLETTO., M. FINOLA. 1997. Evaluación bacteriológica en desechos orgánicos pecuarios. I.- Aviares, porcinos, bovinos. Rev. Agronómica del NOA. UNT. Vol. 9 (3-4):151-164.
- RODRIGUEZ, C., M. FINOLA., V. BEOLETTO AND C. BASUALDO. 1997. Bacteriology of laying hens manure, composting and *Eisenia foetida* (Oligochaeta, Lumbricidae). Megadrilogica. 7 (3):21-27.

[Volver a: Sustentabilidad > Curso P.B.C.](#)