



INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL EN GRANJAS CUNÍCOLAS INDUSTRIALES (Primera parte)

O. Blumetto*, A. Torres
E-mail: osbluve@doctor.upv.es; atorres@dca.upv.es
E.T.S.I. Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia
*Dirección actual: oblumetto@lb.inia.org.uy
Estación experimental INIA
Las Brujas. Ruta 48 Km 10. Canelones (Uruguay)



Contexto general e interés

Dentro del sector ganadero es conocido el enorme problema que tienen los ganaderos de porcino con los purines por la dificultad de deshacerse de ellos. Esta situación, impensable hace unos pocos años, está extendiéndose a otras producciones en determinadas zonas, como ya empieza a ocurrir en el área mediterránea con la cunicultura. En efecto, en una región eminentemente agrícola, los cambios estructurales en los sistemas de riego, con la expansión tan marcada hacia los sistemas de riego localizado por goteo, está motivando que los agricultores utilicen cada vez menos los abonos orgánicos como son los estiércoles. Así, un producto como el estiércol que representaba un valor, hasta hace muy poco tiempo, se está convirtiendo en un coste, porque al no existir demanda, se debe pagar por su retirada. Aunque ello suponga una auténtica paradoja, no deja de ser una realidad.

Pues bien, la gestión en ganadería moderna implica, además de maximizar los coeficientes técnicos y económicos de la fase productiva, debe dar respuesta a otras cuestiones que ocurren durante el proceso productivo del



correspondiente producto (v.g.: carne de conejo). Así, entre estas cuestiones, una de las más importantes a considerar desde diferentes puntos de vista (sanitario, ambiental y económico) se encuentra la gestión de los estiércoles o deyecciones, que en el caso concreto del conejo se pueden considerar sinónimos, si bien en el estiércol propiamente dicho además de las deyecciones habría que añadir los restos de pienso y las pérdidas de agua de los bebederos, el agua de limpieza, restos de nidas, pelos, etc., que repre-

Figura 1.- Factores que intervienen en la gestión de los estiércoles



sentan una pequeña proporción en relación a las deyecciones.

El Real Decreto 1547/2004 por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones cunícolas, contempla que éstas, para la gestión de los estiércoles deberán disponer de fosa o estercolero impermeabilizado natural o artificialmente, que eviten el riesgo de filtración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, asegurando la recogida de lixiviados y evitando los arrastres por agua de lluvia, con capacidad suficiente para permitir su gestión adecuada. Aunque esta norma legal únicamente se refiere al almacenamiento (interior y exterior), la gestión de los estiércoles es un problema complejo en el que intervienen muchos factores (Figura 1) y cuyo objetivo es dar una solución adecuada a los mismos, evitando riesgos medioambientales (y sanitarios) en el sentido más amplio.

Así, tal como se observa en el esquema, la gestión de los estiércoles debe contemplar:

- Características cuantitativas (cantidad) y cualitativas (composición) del producto en cuestión: las deyecciones de conejo
- El entorno de caída (recogida inmediata) de las deyecciones
- El almacenamiento de las mismas, tanto en el interior como en el exterior de las naves
- El tratamiento al que se someta, si es que existe, para modificar y mejorar sus características
- El plan de aplicación o eliminación
- Todos los movimientos, o transferencias internas y externas, entre sus componentes

Conocer la cantidad y volumen de deyecciones producidas en la explotación es fundamental para una buena gestión del estiércol.

Por otro lado, además de todo anterior, que está relacionado con el diseño de instalaciones y equipamiento necesario para su recogida, almacenamiento, etc., y con el plan de aplicación correspondiente, también hay que tener en cuenta las necesidades de mano de obra y costes energéticos que implica el conjunto de la gestión.

Las deyecciones cunícolas

Las deyecciones cunícolas poseen dos fases claramente diferenciadas: una sólida (heces) y otra líquida (orina), que pueden gestionarse conjunta o separadamente, dado que se producen en momentos diferentes y, además, son fácilmente separables físicamente.

Por otro lado, hay que señalar que el conejo produce, de forma natural, dos tipos de heces (Figura 2): las duras (heces propiamente dichas) y blandas o cecotrofos, que son consumidas por el animal para mejorar la eficacia digestiva del alimento.

El aporte de heces blandas a la cantidad de deyecciones producidas es práctica-

Tabla 1
Producción y composición (NP) de heces y orina en conejos.

Animal	Tipo	Cantidad (g/día)	Composición (% ssf)	
			Nitrógeno	P ₂ O ₅
Gazapo cebo	Heces	40-50	1,5-1,7	2,0-5,0
	Orina	80-110	1,0-1,3	0,05
Coneja lactante	Heces	150-200	1,2-1,5	5,0-7,0
	Orina	250-300	1,0-1,3	>0,02
Resto adultos	Heces	70-80	1,2-1,5	2,0-4,0
	Orina	100	1,0-1,3	0,08

Fuente: FAO

Tabla 2
Estimación de la producción de heces y orina en conejos a partir del consumo de pienso.

Tipo de animal	Heces duras producidas	Orina producida
Coneja gestante o macho reproductor.	$\frac{\text{Consumo pienso}}{2}$	$\text{sólido} + \frac{\text{sólido} \times 2}{5}$
Coneja lactante	$\frac{\text{Consumo pienso} \times 2}{3}$	$\text{sólido} + \frac{\text{sólido} \times 2}{3}$
Gazapo en engorde	$\frac{\text{Consumo pienso} \times 2}{5}$	$\text{sólido} \times 2 + \frac{\text{sólido}}{3}$

Fuente: Roca (1980)

mente nulo en condiciones normales. Sin embargo, en situaciones de estrés, problemas sanitarios u otras situaciones anormales en la granja pueden incrementarse de forma notable. La razón de aparición de estas heces cecotrofas en el piso de las jaulas o las fosas porque no las han ingerido los conejos a causa de los factores antedichos. La ingestión de cecotrofos es un comportamiento normal en el conejo a determinadas horas del día, donde

absorbe directamente del ano estas "heces blandas" aprovechando así algunos nutrientes liberados o producidos en la fermentación cecal. En cualquier caso, aún en estas condiciones anormales, la proporción de heces cecotrofas caídas no afectarán la composición final del estiércol.

La cantidad o volumen de deyecciones producidas es un dato importante para el cálculo de las instalaciones y equipos

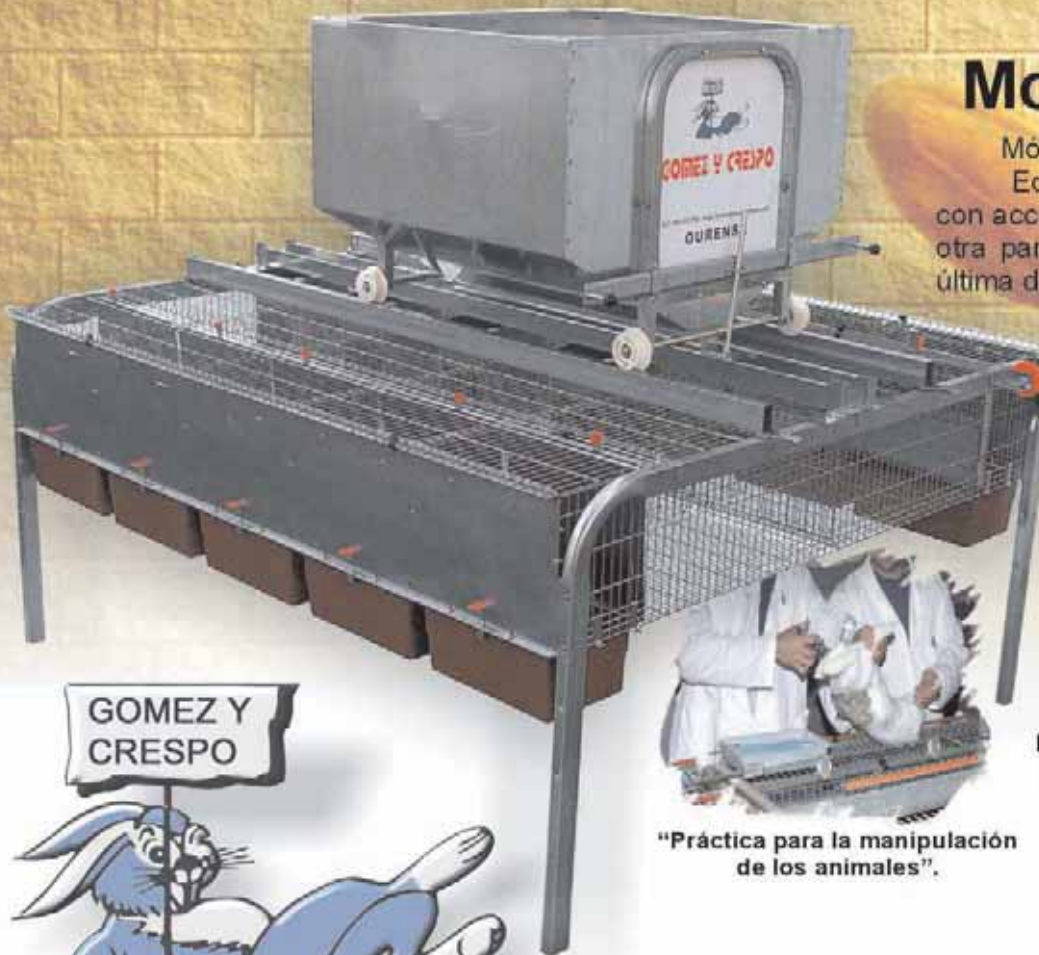
RD 1547/2004 en el artículo 4, Condiciones mínimas que deben reunir las explotaciones cunícolas, en el punto 2, apartado e) dice:

"para la gestión de los estiércoles deberán disponer de fosa o estercolero impermeabilizado natural o artificialmente, que eviten el riesgo de filtración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, asegurando la recogida de lixiviados y evitando los arrastres por agua de lluvia, con capacidad suficiente para permitir su gestión adecuada".

Modelo "Burela"

Módulo de 10 huecos polivalentes.

Equipado con 2 puertas por jaulón, una con acceso a la parte trasera del hueco y la otra para el manejo del nidal, siendo esta última de gran utilidad como mesa de apoyo para efectuar los trabajos de palpación, inseminación, tratamientos, etc... y todo ello con el mínimo esfuerzo y máxima comodidad para el cunicultor.



Nido extraíble por la parte inferior

"Práctica para la manipulación de los animales".

GOMEZ Y CRESPO



GOMEZ Y CRESPO



PATENTADO

Sistema doble de chupete
"Fácil instalación".



PATENTADO

Sistema doble cazoleta
"Menor mantenimiento".

Modelo Leader "Lateral Plástico"

Módulo de 10 huecos polivalentes con laterales de nido Plástico.

Puerta con apertura plegable en dos posiciones.

Piso de la jaula en dos niveles, uno jaula y otro mas bajo para nidos, con gran accesibilidad a la totalidad del hueco.



MAS TERMICO!

MAS HIGIENICO!

MAS DURADERO!

Detalle control lactancia automático

Telfs.: 988 217754 Fax: 988 215063
E-mail: info@gomezycrespo.com - www.gomezycrespo.com

Tabla 3
Ingestión y excreción de materia seca en los conejos en crecimiento, consumiendo alimentos isoproteicos, con una tasa variable de paja suministrada en sustitución de almidón de maíz.

Variables/parámetros	Alimentos experimentales (nivel de celulosa)	
	Pobres	Ricos
Porcentaje de paja en el alimento (%)	5	20
Porcentaje de celulosa bruta del alimento (%)	10.8	16.8
Materia seca consumida por día (g)	60 ± 28	67 ± 28
Materia seca excretada por día		
Heces duras (g)	20 ± 5	33 ± 8
Cecotrofias (g)	10 ± 4	10 ± 5

Fuente: Tomado de Lebas et al. (1996)

asociados a su gestión, y para estimar la mano de obra necesaria para su manejo, dentro y fuera de las granjas. A pesar de esa importancia, son muy escasos los datos publicados al respecto sobre la cantidad de heces y orina generados por unidades de producción comercial. Además, las magnitudes propuestas por los distintos autores varían enormemente, debido a los muchos factores que influyen: estado fisiológico y/o productivo, nivel de alimentación, composición de la dieta, etc.

La composición del pienso es el factor de variación más importante de la producción de heces en las explotaciones cunícolas.

Luzi et al. (2000) señalan que la producción de estiércol se sitúa en torno al 6-10% del peso vivo. En un sitio de Internet (Anónimo, 2005) se proporciona el valor de 1,53 kg de estiércol por coneja reproductora y día, en el que se incluye la progenie.

En la Tabla 1 se presentan otros datos de producción al respecto, además de la composición en elementos fertilizantes.

Roca (1980) presenta una guía muy interesante para el cálculo de la cantidad de deyecciones producidas a partir del consumo de pienso, que es fácil de medir o estimar. En la Tabla 2, se muestran las fórmulas que proponen al respecto.

Por ejemplo, para unidad de producción de referencia, compuesta de 100 hembras, 10 machos y 400 gazapos de engorde, teniendo en cuenta los consumos típicos, produce diariamente de 35 a 40 Kg. de heces duras y de 75 a



80 litros de orina.

Según este autor (Roca, 1980), el volumen que ocupa el sólido, es el doble del peso es decir que 40 Kg. equivale a 80 dm³ (0,08 m³) y en el caso de la orina, el volumen es la mitad del peso y por tanto 80 litros equivale a 40 dm³ (0,04 m³).

Flotats (2004) presenta datos sobre producción de estiércoles para diferentes especies, proporcionando para el conejo 0,412 m³ por plaza y año, con una densidad de 0,75 Tm/m³. Estas cifras incluyen madres y partes correspondientes de reposición, machos y engorde, estimando una producción anual de 40 gazapos vendidos por madre y año.

En cualquier caso, el factor de variación



Tabla 4
Composición de las heces de conejos: medias y valores extremos para diez alimentos diferentes¹

Componentes	media	rango(mín-máx)
Humedad (%ssf)	41,7	34-52
Materia seca (%ssf)	58,3	48-66
Proteína (%sss)	13.1	9-25
Celulosa Bruta (%sss)	37.8	22-54
Lípidos (%sss)	2.6	1.3-5.3
Minerales (%sss)	8.9	3.1-14.4
Extracto no nitrogenado (%sss)	37.7	28-49

¹ Alimentos concentrados completos, forrajes verdes y secos.

Fuente: Tomado de Lebas et al (1996)

El estiércol de conejo es un producto de alto valor fertilizante, considerado el de mayor concentración nutritiva sobre materia fresca.

más importante de la producción de heces es la composición del pienso, tal como ponen de manifiesto los datos recogidos en la Tabla 3.

La composición de estos residuos es también una particularidad de la especie. En efecto, el gran contenido en fibra del alimento y por tanto de las heces, es una característica poco común en otros mono-

gástricos domésticos y en cierta medida se parece algo más a lo que ocurre con rumiantes. Otro aspecto que condiciona dicha composición es la relativamente alta disociación entre las fases líquida y sólida (heces y orina) y la característica biológica propia de la especie mediante la cual se eliminan gran parte de los minerales dietarios a través de la orina.

Dicha composición guarda relación con la composición del alimento pero para los piensos comerciales es posible considerar una composición relativamente estable dentro de los rangos que aparecen en la Tabla 4.

En cualquier caso, la composición que realmente interesa, desde la perspectiva de este trabajo, es la composición en elementos fertilizantes o nutrientes. En la Tabla 2 se expusieron unos datos al

Tabla 5
Composición nutritiva (NPK) típica de distintos estiércoles

Material	Composición (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Estiércol de conejo	2,4	1,4	0,6-0,8
Gallinaza	1,1	0,8	0,5
Estiércol de ovino	0,7	0,3	0,9
Estiércol de vacuno	0,6	0,2	0,5
Estiércol de porcino	0,3-0,5	1,0-1,3	0,08

Fuente: http://ecosyn.us/ecocity/Links/My_Links_Pages/rabbit_manure01.html

respecto, recogíendose en la Tabla 5 más información en ese sentido.

Se trata de un estiércol de alto valor fertilizante, en comparación con los de otras especies ganaderas, considerado como el de mayor concentración nutritiva sobre materia fresca.

3.- Importancia y magnitud de la cuestión
La producción de conejos española se situó en unas 520.000 toneladas anuales de promedio entre los años 2001 y 2003, cifra que probablemente se mantiene en la actualidad. A partir de ese dato, teniendo en cuenta las referencias anteriores se puede estimar la producción total de heces y orina.



La producción española de estiércol de conejo total se de aproximadamente 1.200.000 Tm./año.

En efecto, siguiendo el método propuesto por Roca (1980), explicado anteriormente (véase Tabla 2) y suponiendo que el reparto del consumo de pienso en una granja cunícola es de 66% y 34% para engorde y reproducción respectivamente (Capra y Blumetto, 2002), y considerando que del

total del consumo en la maternidad, aproximadamente un tercio corresponde a madres gestantes, reposición y machos, y dos tercios a las lactantes y sus camadas, la producción de estiércol de conejo (Tm/año) en España sería de:

Es decir una cantidad aproximada de unas 1.200.000 Tm./año que en comparación con las obtenidas de otras especies ganaderas es una magnitud escasa, si bien es importante gestionar adecuadamente estos residuos para minimizar su impacto ambiental porque así lo exige la legislación y el grado de exigencia va en aumento.

Tabla 6

	Toneladas de heces	Toneladas de orina
Engorde	137.280	192.192
Madres gestantes y machos	38.130	63.550
Madres Lactantes	231.110	539.256
TOTAL	406.410	794.998