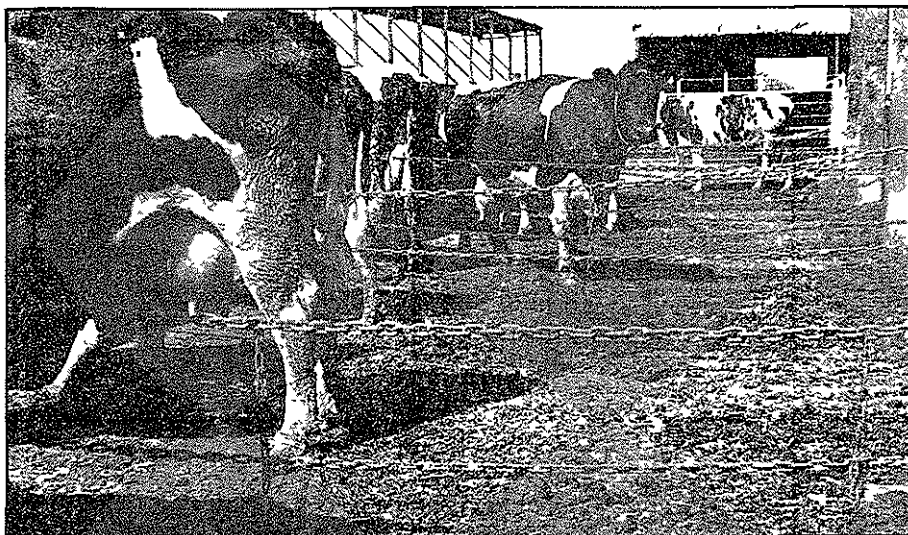


# Manejo y propiedades del estiércol de lechería

100 VACAS PUEDEN PRODUCIR EL EQUIVALENTE A 39 TONELADAS DE SALITRE.

Carlos Pedraza G.  
Médico Veterinario



*El estiércol que se acumula en patios de confinamiento de ganado puede aprovecharse como fertilizante y como fuente de alimentación para otros rumiantes.*

El desarrollo de explotaciones lecheras con carácter intensivo ha venido observándose en el país en los últimos años, especialmente en la zona central de Chile, donde este tipo de explotación debe competir con otros rubros agrícolas de alta rentabilidad.

Tal vez esta sea la principal razón por la que la explotación lechera ha adquirido cada vez más intensidad, mejorando todos aquellos factores que puedan aumentar la productividad individual y por hectárea, y que permitan una rentabilidad competitiva del rubro.

El uso de patios de alimentación y alojamientos (free-stall) permitió el confinamiento de los animales, situación sobre la cual se pueden instaurar una serie de manejos especializados, por ejemplo, los comederos automáticos bajo control de computadoras, para racionalizar al máximo el aporte de alimentos concentrados, y la mecanización del forrajeo mediante carros automáticos de entrega lateral. Sin embargo, entre los adelantos no se consideró, en la mayoría de las instalaciones, una solución integral al gravísimo problema que se genera con el manejo del estiércol.

En la actualidad existen diversos métodos para almacenar y dar un adecuado manejo al recurso estiércol. En la Estación Experimental La Platina existe uno de los más modernos sistemas para lograr un aprovechamiento integral del estiércol bovino.

El sistema se basa en la remoción diaria del estiércol mediante el arrastre de agua impulsada por una bomba (también puede ser una acequia). En este proceso se aprovecha la pendiente general de la superficie de cemento donde se mantienen las vacas.

La mezcla agua-estiércol se deposita en un pozo abierto donde se agita con un dispositivo revolvente. Luego, con un equipo denominado "Lisep", se separa la parte sólida (fibra) del líquido. La fase sólida se amontona en una cancha techada. La fase líquida se almacena en otro pozo, en el que funciona una plataforma de tres patas con flotadores de plumavit que la mantienen en la superficie. El mecanismo de aireación preserva el contenido de nutrientes del líquido.

## PROPIEDADES Y USO DEL ESTIERCOL

El estiércol bovino puede ser utilizado bajo las siguientes formas:

1. como fertilizante para las plantas;
2. como nutriente en la alimentación de otros animales, y
3. como fuente de energía a través de la generación de metano.

En este artículo se tocarán algunos aspectos relacionados con los puntos 1 y 2.



### Fuente de fertilizante

Las lecherías intensivas tienen, potencialmente, la capacidad de autoabastecerse de nitrógeno, fósforo y potasio para los cultivos, elementos que están contenidos en el estiércol. Sin embargo, por el mal uso de dicho recurso, los nutrientes se pierden casi en su totalidad. Además, muchos productores pagan para remover grandes acumulaciones de material fecal que genera malos olores, moscas y todo tipo de condiciones adversas para la producción de leche.

En general, una vaca lechera produce aproximadamente el doble de estiércol que litros de leche al día. Así, por ejemplo, una vaca que da 15 lt/día de leche produce alrededor de 30-40 kg/día de estiércol fresco, con un contenido de materia seca de 12-14%. Por lo tanto, si se manejan 200 vacas con una producción diaria promedio de 15-20 lt de leche, se dispone de 6-8 toneladas de estiércol diario.

El contenido de los principales nutrientes y elementos minerales que contiene el guano del ganado lechero se presentan en el Cuadro 1. También se indica el valor de otros tipos de guanos pertenecientes a especies que vale la pena destacar.

*Por intermedio de un tractor y el arrastre de agua impulsada por una bomba o por una acequia, el estiércol se deposita en un pozo abierto.*

**CUADRO 1. Producción aproximada y composición del estiércol en diferentes especies animales\***

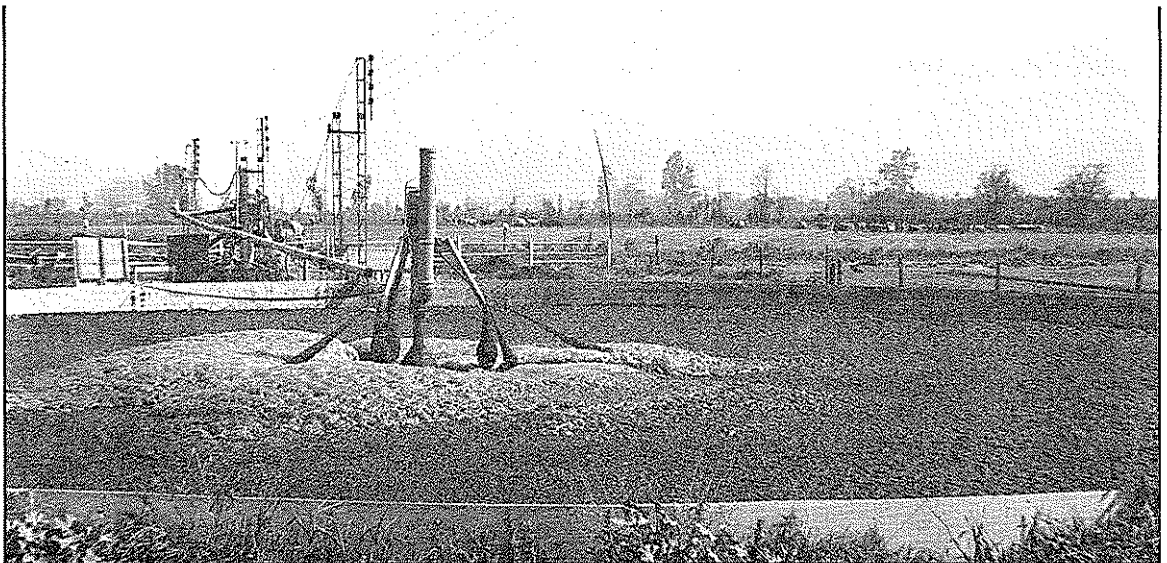
Fuente	Peso corporal (kg)	Producción total de estiércol (kg/d/a)	Materia seca (%)	Porcentaje de la materia seca					
				Ceniza	Fibra cruda	N	P	K	Ca
Vaca carne	520	29	12	15	37	2,0	0,4	1,2	1,1
Novillos de carne	450	36	12	13	20	3,2	0,9	2,6	0,8
<b>Vaca lechera</b>	<b>640</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>2,5</b>	<b>0,6</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>
Ponedora en jaula	2	0,10	26	30	13	4,8	1,8	1,8	5,5
Broiler	1	0,06	25	22	17	4,4	1,7	1,9	1,9
Pavo	7	0,30	25	19	—	5,4	1,2	1,9	2,8
Cerdo	90	7	9	20	15	5,2	1,5	3,2	2,0
Oveja	40	2	26	15	—	4,4	0,6	3,0	1,7

\* J.P. Fontenot. *Journal of Animal Science*. Vol 57. Suppl. 2. 1983.

De acuerdo a la información del Cuadro 1, una vaca de 640 kg de peso corporal entregaría 170 g de nitrógeno (N), 40 g de fósforo (P), 160 g de potasio (K) y 100 g de calcio (Ca), diariamente. Desde luego, esta proporción de constituyentes variará según la calidad de la ración; si se incorpora altas proporciones de concentrado, el valor del estiércol mejorará. Los antecedentes entregados corresponden a un sistema de alimentación basado en el consumo heno de alfalfa, ensilaje de maíz y concentrado en cantidades variables según producción.

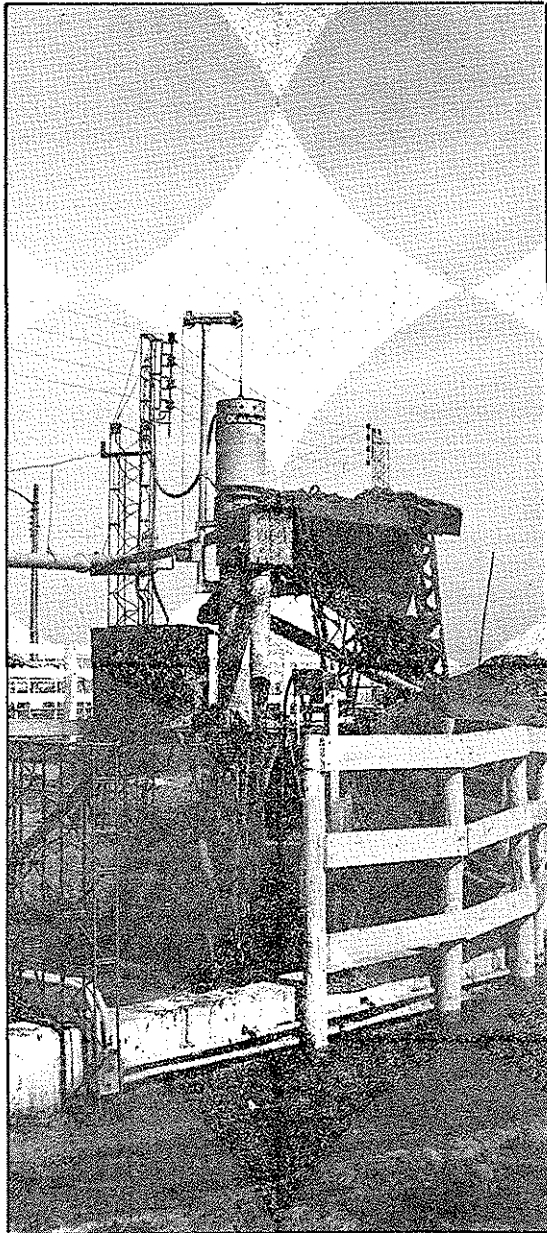
Resulta de interés calcular entonces el total de N, P, K y Ca a obtener en un año, por vaca (Cuadro 2).

*Pozo de acumulación de estiércol, el cual está provisto de un dispositivo revoledor.*



CUADRO 2. Cantidades de N, P, K y Ca posibles de obtener por día y por año según el número de vacas

	Producción por vaca (gr/día)	Nitrógeno (kg/año)	100 vacas (ton)	200 vacas (ton)
Nitrógeno	170	62	6,2	12,4
Fósforo	40	15	1,5	3,0
Potasio	160	58	5,8	11,6
Calcio	100	37	3,7	7,4



Si se expresa el contenido de nitrógeno fecal en equivalente de unidades de nitrógeno que aportan los fertilizantes químicos como nitrato de sodio o potasio, veremos que 100 vacas producen anualmente 39 toneladas de salitre. Un cálculo similar se puede efectuar para el fósforo, el potasio y el calcio. Con ello se demuestra el ahorro anual que significa aprovechar íntegramente el recurso estiércol.

Por otro lado, hay factores que son difíciles de medir en dinero, como por ejemplo el gran beneficio que significa para algunos suelos el incorporar materia orgánica, mejorando buena parte de sus propiedades físicas (estructura, infiltración, retención de agua, actividad microbiológica, etc.).

**Calidad del estiércol:** a medida que se incrementa la digestibilidad y eficiencia de utilización de los nutrientes de la dieta, las excretas animales disminuyen su valor (Cuadro 1). El relativamente alto contenido de fibra presente en el estiércol del vacuno (rumiante), el alto contenido de nitrógeno que contiene el estiércol de aves y cerdos, el bajo contenido de fósforo y alto contenido de calcio presente en el estiércol de ponedoras en jaulas, son evidencias que confirman lo aseverado anteriormente.

*Con un equipo denominado LISEP se separa la parte sólida (fibra) del líquido.*

Dependiendo de la duración y del método de almacenamiento, la composición química del estiércol puede cambiar considerablemente. La descomposición microbiana del estiércol provoca una biodegradación parcial de la materia orgánica, obteniéndose compuestos orgánicos e inorgánicos menos complejos. Las pérdidas de nutrientes durante el almacenamiento pueden ocurrir a través de la lixiviación y escurrimiento, en especial en sistemas abiertos que no disponen de una infraestructura diseñada expresamente con este fin. La volatilización es quizás el más importante mecanismo de pérdida del nitrógeno. Se ha estimado que alrededor del 50 por ciento del nitrógeno que elimina un vacuno es excretado a través de la orina, siendo la urea el compuesto nitrogenado principal. Ahora bien, la urea es hidrolizada rápidamente a amonio bajo condiciones de pH alcalino, como es el que existe en la superficie de los corrales, lo que favorece su volatilización. También se forma amonio como producto de la actividad microbiana, al romperse los aminoácidos en presencia de oxígeno.

El nitrógeno excretado en la fracción sólida del estiércol necesita mineralizarse para quedar disponible para una planta. Este proceso puede ser más o menos largo dependiendo de las condiciones del medio. El sistema de tratamiento que se está utilizando en la Estación Experimental La Platina, que separa la fracción sólida de la líquida, permite, a través del proceso de aireación con equipos especiales, tener disponible el nitrógeno en un breve período (10 a 14 días). La fracción sólida puede ser utilizada como camas para vacas; como materia orgánica para ser desparramada en el suelo; como lechos para el desarrollo de lombrices y, por último, como alimento para otros rumiantes.

El uso del estiércol bovino como abono o fertilizante es una labor que comienza a rendir recién al segundo año de su aplicación, y el mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de suelo es progresivo. Este punto se debe tener muy en claro, al realizar inversiones sobre la materia.

## Fuente de alimento

El uso de estiércol de aves y cerdos en la alimentación de rumiantes es conocido y se utiliza en forma rutinaria en numerosos planteles. El aprovechamiento del estiércol bovino como alimento para otros rumiantes (ovejas, cabras) o incluso vacunos, se ha venido observando como una posibilidad concreta.

El estiércol seco de una vaca lechera tiene una digestibilidad de 22 a 29 por ciento. El total de nutrientes digestibles alcanza al 13,5 por ciento, la proteína digestible al 3,2 por ciento, la fibra cruda entre 26 a 37 por ciento, las paredes celulares al 63 por ciento, la lignina al 15 por ciento, las cenizas entre 16 a 18 por ciento.

Si se compara estos valores con los de los alimentos tradicionales de una vaca, se podrá constatar la baja calidad biológica de esta nueva fuente de alimentos. Actualmente, con el objeto de mejorar su digestibilidad, se está tratando el estiércol bovino con hidróxido de sodio, hipoclorito de calcio, clorito de sodio, amoníaco y urea, habiéndose logrado elevar la digestibilidad hasta valores cercanos al 59 por ciento, que hacen más atractivo su uso.

Antecedentes de la literatura indican el uso de estiércol bovino, mezclado y ensilado con praderas, heno y melaza, en la alimentación de vacas secas, novillos y vaquillas. De esta forma se genera una ración que es consumida por los animales sin problemas, lográndose producir ganancias convenientes. ●