



## Producción de purines *en* Vacuno de leche

Jesús M<sup>a</sup> Mangado Urdániz  
(ITG GANADERO)

Anayet Sanz Olleta  
Beatriz Soret Lafraya  
(UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA)

**L**AMAMOS purín a una mezcla heterogénea de deyecciones sólidas y líquidas de los animales junto a restos de materiales utilizados en la alimentación del ganado. A esto se suma, dependiendo de situaciones particulares, agua procedente de los abrevaderos, aguas pluviales, aguas de limpieza, efluentes de ensilados, etc.

*En todo caso el purín constituye un residuo de la actividad ganadera cuya correcta gestión exige una serie de inversiones, prácticas y conocimientos por parte de ganaderos, agricultores y técnicos de asesoramiento.*

*La utilización eficiente del purín como fertilizante (valoración agronómica) es una oportunidad que tienen agricultores y ganaderos para disminuir la dependencia de compras de fertilizantes exteriores a la explotación y disminuir en consecuencia los costes de producción, manteniendo la producción agrícola de su base territorial. El uso eficiente del purín supone el reciclaje de un residuo de la actividad, minimiza el impacto ambiental que puede provocar su gestión y, en definitiva, hace transitar a las explotaciones hacia una producción más sostenible.*

*Este artículo es el primero de una serie de tres que se publicarán consecutivamente. En el primero se abordará la caracterización de los purines producidos en las explotaciones de vacuno de leche de Navarra y su correlación con parámetros de manejo y con características estructurales de las explotaciones. En el segundo se aportarán los resultados obtenidos en el uso de métodos rápidos para la caracterización de algunos parámetros de composición de estos residuos y en el tercero se expondrán resultados experimentales preliminares acerca del valor fertilizante del purín de vacuno de leche sobre cultivos pratenses en la Navarra húmeda.*

*Los resultados que se presentan en estos artículos son parte de los que se esperan obtener dentro del Proyecto de Investigación RTA04-114-C3 "Mejora de la utilización agrícola de purines y estiércoles en la Cuenca del Ebro", cofinanciado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y por el Gobierno de Navarra. La caracterización de purines y la validación de métodos rápidos fue el objeto de un trabajo fin de carrera presentado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra (UPNA) en Septiembre de 2005.*

# metodología

## Analizadas 28 explotaciones

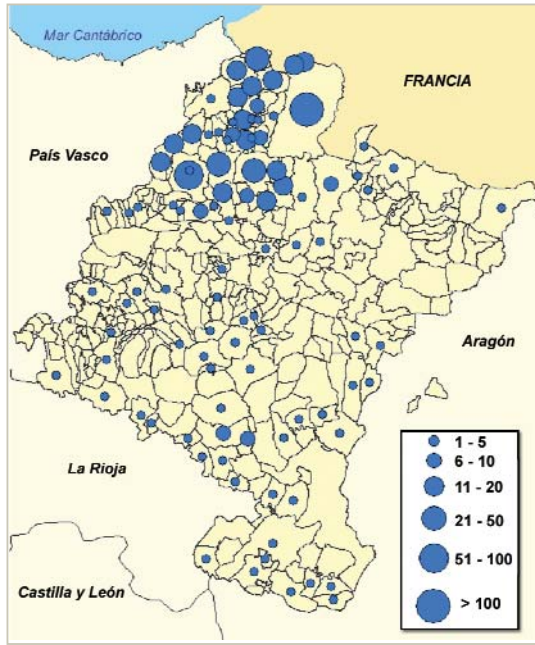


Figura 1.- Explotaciones de vacuno leche (2000)

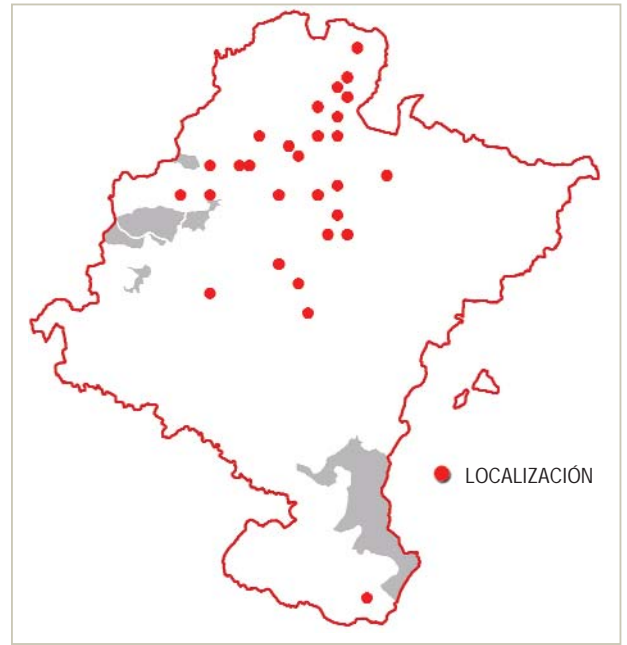


Figura 2.- Explotaciones muestreadas (2005)

## OBJETIVOS

1. Estudiar las características y composición química media de los purines producidos en explotaciones de vacuno de leche de Navarra.
2. Buscar correlaciones entre la composición de los purines y características de manejo y diseño de las explotaciones de vacuno leche.



El trabajo se desarrolló entre Mayo y Agosto de 2005 sobre una muestra de 38 explotaciones de vacuno de leche de Navarra. Por causas diversas quedaron reducidas a una población válida de 28 explotaciones.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la elección de las explotaciones fueron el que en todas ellas se generara purín como residuo de la actividad, que estén asociadas a ITG Ganadero y que tuvieran la mayor dispersión espacial dentro de las comarcas de Navarra en las que haya presencia de vacuno de leche.

Las explotaciones en las que se ha actuado tienen una media de 163 vacas, oscilando entre 30 y 650 cabezas por explotación.

En las figuras 1 y 2 se recoge la distribución de explotaciones de vacuno de leche en Navarra (año 2000) y la ubicación de aquéllas en las que se tomaron las muestras.

La toma de muestras se hace tras el batido para la homogeneización del purín. Se diseñó un tomamuestras de 1,5 litros de ca-

pacidad, 0,5 m de profundidad y boca estrecha y dotado de un mango telescópico de 3 m para utilizarlo en fosas profundas (foto 1). El material recogido se pasó por un filtro para eliminar los restos fibrosos (foto 2).

De cada explotación se tomaron dos muestras de purín iguales de 1,5 litros cada una. Una de ellas se remitió al Laboratorio Agrario de Navarra (NASERSA) para su analítica global y sobre la otra muestra se realizaron una serie de pruebas rápidas de caracterización de ciertos parámetros.

**En este artículo se presentan y discuten los resultados obtenidos en la analítica laboratorial.** Los resultados obtenidos mediante el uso de métodos rápidos de caracterización se presentarán en el próximo artículo de esta serie.

Se elaboró una ficha de caracterización del diseño y manejo que se lleva a cabo en las explotaciones en las que se toma muestra de purín. Los datos recogidos fueron:

- Clave de identificación.
- Fecha de recogida.

- Fecha del último vaciado de fosa.
- Tiempo transcurrido desde la homogeneización del purín.
- Características de la fosa de purines (geometría, revestimiento, ubicación)
- Capacidad del establo que abastece la fosa (producción, secas, novillas)
- Sistema de recogida del purín (arrobadera, rejilla)
- Líquidos que se recogen en la fosa (efluentes, limpieza, pluviales, etc)
- Material de solera de los cubículos (orgánicos, inertes)
- Materiales para la desinfección y desecado de soleras de cubículos.
- Alimentación del ganado (ensilado, heno, pienso, unifeed, mezclas, etc)



Foto 1 (superior) Recogida de purín en fosa.  
Foto 2 (derecha) Filtrado y toma de muestra.

# resultados

## Analítica global

Los resultados de los análisis efectuados se recogen en los cuadros 1, 2 y 3. Dichos resultados demuestran la muy alta heterogeneidad del purín de vacuno leche. En primer lugar cabe destacar la muy amplia oscilación existente entre los valores máximo y mínimo de la mayor parte de los parámetros, que en varios de ellos alcanza y supera la relación 1:5. Así mismo se puede destacar la muy elevada dispersión de los resultados obtenidos, fundamentalmente en los parámetros referidos a la materia fresca del purín (cuadro 2), con coeficientes de variación que superan el 6% en gran parte de los casos. Estos mismos parámetros alcanzan unos coeficientes de variación más razonables si se refieren a contenidos sobre materia seca (cuadro 3). Todo lo anterior puede explicarse, en parte, por la notable variabilidad que se encuentra en el contenido en materia seca de las muestras de purín (cuadro 1).

CUADRO 1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS PURINES.	media	max. - min.	error st.	coef. variación (%)
materia seca (%)	7,89	16,26 - 3,04	0,62	7,86
pH	7,15	7,8 - 6,54	0,07	0,96
conductividad (dS/cm)	14,99	19,91 - 8,52	0,56	3,71
C/N	8,9	17,09 - 5,76	0,43	4,88

CUADRO 2. ANALÍTICA DE PURINES (KG/T SOBRE MATERIA FRESCA)	media	max. - min.	error st.	coef. variación (%)
Materia orgánica total	60,55	113,72 - 21,49	5,14	8,49
Mat. orgánica oxidable	50,39	97,78 - 17,7	4,34	8,61
Nitrógeno total	3,3	6,08 - 1,02	0,23	7,08
Nitrógeno amoniacal	1,4	2,26 - 0,41	0,08	6,05
Nitrógeno orgánico	1,9	3,82 - 0,03	0,16	8,66
Fósforo - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,41	0,72 - 0,17	0,02	5,62
Potasio - K <sub>2</sub> O	0,85	1,35 - 0,33	0,05	5,45

CUADRO 3. ANALÍTICA DE PURINES (% SOBRE MATERIA SECA)	media	max. - min.	error st.	coef. variación (%)
Materia orgánica total	75,63	85,6 - 67,16	1,25	1,66
Mat. orgánica oxidable	62,78	73,6 - 48,28	1,29	2,06
Nitrógeno total	4,28	6,00 - 2,17	0,16	3,78
Nitrógeno amoniacal	1,9	3,11 - 1,06	0,1	5,41
Nitrógeno orgánico	2,38	3,17 - 0,09	0,12	5,03
Fósforo - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,55	0,88 - 0,39	0,02	3,93
Potasio - K <sub>2</sub> O	1,17	2,05 - 0,59	0,06	5,4

# resultados

## Correlaciones entre parámetros medidos sobre materia fresca

GRAFICO 1.- PURÍN DE VACUNO LECHE. RELACIÓN ENTRE MATERIA SECA Y MATERIA ORGÁNICA TOTAL (SOBRE MATERIA FRESCA)

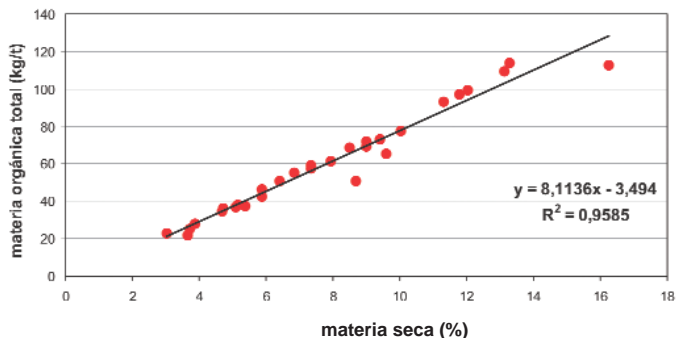


GRAFICO 2.- PURÍN DE VACUNO LECHE. RELACIÓN ENTRE MATERIA SECA Y MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (SOBRE MATERIA FRESCA)

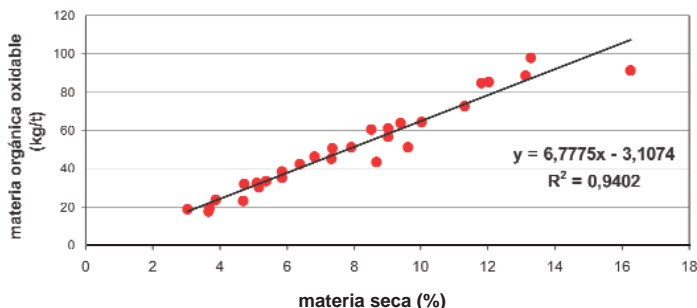


GRAFICO 3.- PURÍN DE VACUNO LECHE. RELACIÓN ENTRE MATERIA ORGÁNICA TOTAL Y MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (SOBRE MATERIA FRESCA)

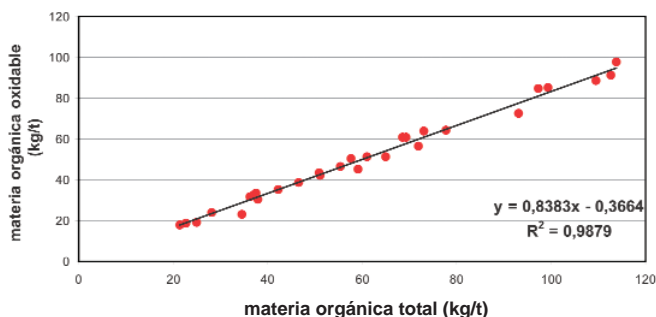
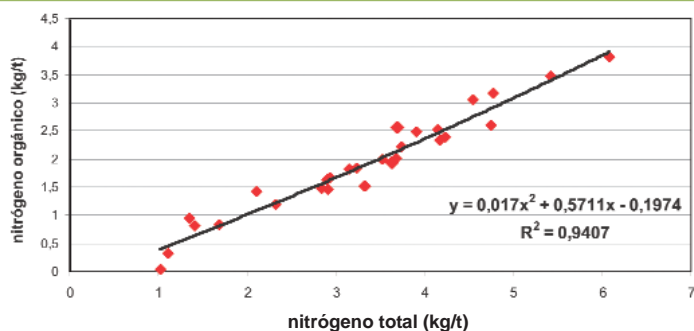


GRAFICO 4.- PURÍN DE VACUNO LECHE. RELACIÓN ENTRE NITRÓGENO TOTAL Y NITRÓGENO ORGÁNICO (SOBRE MATERIA FRESCA)



Se han buscado las correlaciones existentes entre cada par de parámetros analizados medidos sobre materia fresca. En las gráficas que se presentan a continuación se recogen las ecuaciones de relación entre los pares de valores que presentan mejor grado de correlación (R cuadrado).



El contenido del purín en materia seca está correlacionado con los contenidos en materia orgánica total ( $R^2 > 0,958$  gráfico 1) y oxidable ( $R^2 > 0,94$  - gráfico 2) medidos sobre materia fresca. Esto es plenamente razonable dada la relación encontrada entre ambos parámetros medidos sobre materia fresca ( $R^2 = 0,9879$  gráfico 3).

También se ha encontrado una buena correlación ( $R^2 > 0,94$ ) entre el nitrógeno total y el orgánico medidos sobre materia fresca (gráfico 4). La ecuación de correlación es polinómica, no lineal como en los casos anteriores, aunque está muy próxima a ella.

Así mismo se han encontrado aceptables correlaciones entre los siguientes parámetros medidos sobre materia fresca:

- Conductividad eléctrica y nitrógeno amoniacal ( $R^2 > 0,84$ ).
- Materia seca y nitrógeno total ( $R^2 > 0,85$ ).
- Materia seca y fósforo ( $P_2O_5$ ) ( $R^2 > 0,83$ ).
- Materia orgánica total y nitrógeno total ( $R^2 > 0,84$ ).
- Materia orgánica total y fósforo ( $P_2O_5$ ) ( $R^2 > 0,82$ ).
- Materia orgánica oxidable y nitrógeno total ( $R^2 > 0,82$ ).

# resultados

## Correlaciones entre parámetros medidos sobre materia seca



Se han estudiado las correlaciones (Pearson) existentes entre los diferentes parámetros analizados, expresados por sus contenidos sobre materia seca, y su grado de significación. Las mejores correlaciones y con mayor grado de significación estadística se han encontrado entre:

- Correlación positiva y altamente significativa entre pH y potasio (0,644).
- Correlación positiva y altamente significativa entre conductividad eléctrica y materia seca (0,627).
- Correlaciones negativas y altamente significativas entre materia seca y fósforo y potasio (-0,692 y -0,682 respectivamente).
- Correlación positiva y altamente significativa entre materia orgánica total y materia orgánica oxidable (0,867).
- Correlación positiva y altamente significativa entre nitrógeno total y los nitrógenos orgánico y amoniacal (0,775 y 0,648 respectivamente).
- Correlación negativa y altamente significativa entre la relación C/N y los nitrógenos orgánico y total (-0,677 y -0,845 respectivamente) y, en menor grado, con el nitrógeno amoniacal (-0,521).
- Correlación positiva y altamente significativa entre los contenidos en potasio y fósforo (0,679).

# resultados

## Características de las explotaciones y del purín producido



Como se ha comentado al principio, se anotaron una serie de características de las explotaciones en las que se tomaron las muestras de purín y se buscaron relaciones entre ellas y los parámetros del purín obtenidos en laboratorio. Se trabajó sobre los parámetros del purín reducidos a su contenido en materia seca al objeto de reducir la variabilidad de esos mismos parámetros si los referimos a materia fresca, dada la amplitud de la oscilación de los contenidos en materia seca del material muestreado.

Para cada factor estudiado se presentan en una tabla los valores medios y error estándar de cada uno de los parámetros del purín producido. Los valores de potasio (K) y fósforo (P) se presentan en forma elemental, no como su óxido correspondiente.

El análisis estadístico de comparación de medias se hace mediante ANOVA de un factor.

A continuación, vamos a exponer con detalle los resultados según los tipos de explotación y el purín producido. Se analizan los datos en función de distintos aspectos de manejo y características de las explotaciones en las que se tomaron las muestras de purín:

- 1.- Alimentación.
- 2.- Sistema de recogida del purín.
- 3.- Tipo de fosa.
- 4.- Material de solera de los cubículos.
- 5.- Sistemas de recogida de efluentes de silo.
- 6.- Recogida de aguas de limpieza.
- 7.- Recogida de aguas pluviales.

# resultados

## Características de las explotaciones y del purín producido



### 1. ALIMENTACIÓN

Se establecieron tres grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - mezcla en explotación (unifeed).** 19 explotaciones.

**Grupo 2 - mezcla húmeda adquirida fuera de la explotación y ensilado.** 7 explotaciones.

**Grupo 3 - silo, heno y pienso por separado.** 2 explotaciones.

CUADRO 4. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTACIÓN

Parámetro	G1	G2	G3
pH	7,18 ± 0,38	7 ± 0,39	7,23 ± 0,15
Cond. eléctrica (dS/m)	14,94 ± 3,28	15,89 ± 1,88	11,79 ± 3,13
Materia seca (%)	7,24 ± 2,76 <sup>ab</sup>	10,71 ± 3,96 <sup>a</sup>	5,52 ± 0,49 <sup>b</sup>
Mat. orgánica total (% sms)	74,65 ± 7,19	78,91 ± 5,77	76,36 ± 4,25
Mat. orgánica oxidable (% sms)	62,84 ± 7,2	62,89 ± 8,1	62,36 ± 5,19
N amoniacal (% sms)	1,97 ± 0,57	1,64 ± 0,45	1,71 ± 0,6
N orgánico (% sms)	2,28 ± 0,77	2,48 ± 0,18	2,82 ± 0,73
N total (% sms)	4,25 ± 0,97	4,12 ± 0,58	4,53 ± 0,67
C/N	9,05 ± 2,59	9,08 ± 2,04	8,02 ± 0,52
K (% sms)	1,04 ± 0,25 <sup>a</sup>	0,72 ± 0,15 <sup>b</sup>	0,9 ± 0,15 <sup>ab</sup>
P (% sms)	0,24 ± 0,06	0,22 ± 0,04	0,27 ± 0,03

En la misma línea, valores afectados por letras distintas difieren significativamente ( $p < 0,05$ )

### 2. RECOGIDA DEL PURÍN

Los resultados se muestran en el cuadro nº 5. Según este parámetro se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - arrastre con arrobadera.** 20 explotaciones.

**Grupo 2 - rejilla.** 8 explotaciones.

CUADRO 5. CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL SISTEMA DE RECOGIDA DEL PURÍN.

Parámetro	G1	G2
pH	7,14 ± 0,39	7,17 ± 0,34
Cond. eléctrica (dS/m)	14,97 ± 3,10	14,92 ± 3,1
Materia seca (%)	8,13 ± 3,68	7,62 ± 2,61
Mat. orgánica total (% sms)	74,78 ± 7,64	78,49 ± 2,76
Mat. orgánica oxidable (% sms)	61,82 ± 7,9	65,31 ± 3,72
N amoniacal (% sms)	1,8 ± 0,53	2,04 ± 0,57
N orgánico (% sms)	2,21 ± 0,7 <sup>a</sup>	2,78 ± 0,23 <sup>b</sup>
N total (% sms)	4,01 ± 0,8 <sup>a</sup>	4,82 ± 0,75 <sup>b</sup>
C/N	9,36 ± 2,56	8,03 ± 1,37
K (% sms)	0,96 ± 0,29	0,92 ± 0,18
P (% sms)	0,25 ± 0,06	0,23 ± 0,04

En la misma línea, valores afectados por letras distintas difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) Idem cuadro nº 6.

### 3. TIPO DE FOSA

Se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - fosa descubierta.** 13 explotaciones.

**Grupo 2 - fosa cubierta.** 15 explotaciones.

CUADRO 6. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN EL TIPO DE FOSA.

Parámetro	G1	G2
pH	7,15 ± 0,34	7,17 ± 0,4
Cond. eléctrica (dS/m)	15,43 ± 2,75	14,54 ± 3,32
Materia seca (%)	8,25 ± 3,27	7,75 ± 3,55
Mat. orgánica total (% sms)	77,38 ± 3,54	74,5 ± 8,59
Mat. orgánica oxidable (% sms)	63,98 ± 6,18	61,8 ± 7,85
N amoniacal (% sms)	1,92 ± 0,49	1,76 ± 0,57
N orgánico (% sms)	2,66 ± 0,37 <sup>a</sup>	2,12 ± 0,75 <sup>b</sup>
N total (% sms)	4,66 ± 0,72 <sup>a</sup>	3,88 ± 0,82 <sup>b</sup>
C/N	8,15 ± 1,52	9,71 ± 2,72
K (% sms)	0,91 ± 0,18	0,99 ± 0,31
P (% sms)	0,23 ± 0,04	0,25 ± 0,06

## 4. MATERIAL DE SOLERA DE LOS CUBÍCULOS

Se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - material orgánico** (paja, serrín, etc.). 20 explotaciones

**Grupo 2 - material inerte** (goma, arena, hormigón, etc.). 8 explotaciones

CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN EL TIPO DE SOLERA DE LOS CUBÍCULOS.

Parámetro	G1	G2
pH	7,16 ± 0,34	7,1 ± 0,45
Cond. eléctrica (dS/m)	15,06 ± 3,11	14,7 ± 3,08
Materia seca (%)	7,39 ± 2,96	9,47 ± 4,06
Mat. orgánica total (% sms)	77,65 ± 4,48 <sup>a</sup>	71,29 ± 9,47 <sup>b</sup>
Mat. orgánica oxidable (% sms)	64,59 ± 4,77 <sup>a</sup>	58,39 ± 10 <sup>b</sup>
N amoniacal (% sms)	1,95 ± 0,56	1,67 ± 0,46
N orgánico (% sms)	2,37 ± 0,77	2,37 ± 0,24
N total (% sms)	4,32 ± 0,97	4,04 ± 0,5
C/N	9,15 ± 2,46	8,57 ± 2,11
K (% sms)	1 ± 0,27	0,83 ± 0,18
P (% sms)	0,25 ± 0,04	0,22 ± 0,07

## 6. RECOGIDA DE AGUAS DE LIMPIEZA

Se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - NO recogen** en la fosa de purín las aguas de limpieza de lechería y tanque de ordeño. 4 explotaciones

**Grupo 2 - Sí recogen** en la fosa de purín las aguas de limpieza de lechería y tanque de ordeño. 21 explotaciones

CUADRO 9. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN LA RECOGIDA DE AGUAS DE LIMPIEZA.

Parámetro	G1	G2
pH	7,03 ± 0,55	7,13 ± 0,32
Cond. eléctrica (dS/m)	15,7 ± 2,89	14,2 ± 2,38
Materia seca (%)	10,92 ± 4,97 <sup>a</sup>	7,08 ± 2,83 <sup>b</sup>
Mat. orgánica total (% sms)	73,6 ± 7,07	75,77 ± 7,14
Mat. orgánica oxidable (% sms)	56,64 ± 7,94	63,26 ± 6,71
N amoniacal (% sms)	1,61 ± 0,54	1,92 ± 0,57
N orgánico (% sms)	2,56 ± 0,14	2,33 ± 0,74
N total (% sms)	4,17 ± 0,56	4,25 ± 0,95
C/N	8,01 ± 1,62	9,1 ± 2,52
K (% sms)	0,8 ± 0,15	0,98 ± 0,28
P (% sms)	0,23 ± 0,06	0,25 ± 0,05

## 5. RECOGIDA DE EFLUENTES DE SILO

Se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - NO recogen** en la fosa de purín los efluentes de silo. 14 explotaciones

**Grupo 2 - Sí recogen** en la fosa de purín los efluentes de silo. 14 explotaciones

CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN LA RECOGIDA DE EFLUENTES DE SILO.

Parámetro	G1	G2
pH	7,07 ± 0,41	7,2 ± 0,32
Cond. eléctrica (dS/m)	15,06 ± 2,64	14,85 ± 3,5
Materia seca (%)	8,93 ± 3,32	7,04 ± 3,26
Mat. orgánica total (% sms)	75,46 ± 6,95	76,21 ± 6,85
Mat. orgánica oxidable (% sms)	62,47 ± 7,91	63,16 ± 6,43
N amoniacal (% sms)	1,71 ± 0,42	2,03 ± 0,61
N orgánico (% sms)	2,36 ± 0,57	2,38 ± 0,75
N total (% sms)	4,07 ± 0,74	4,41 ± 0,96
C/N	9,31 ± 2,73	8,66 ± 1,92
K (% sms)	0,86 ± 0,22	1,04 ± 0,27
P (% sms)	0,23 ± 0,05	0,25 ± 0,06

## 7. RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

Se establecieron dos grupos de explotaciones:

**Grupo 1 - NO recogen** en la fosa de purín las aguas de lluvia. 25 explotaciones.

**Grupo 2 - Sí recogen** en la fosa de purín las aguas de lluvia. 3 explotaciones.

CUADRO 10. CARACTERÍSTICAS DEL PURÍN SEGÚN LA RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES.

Parámetro	G1	G2
pH	7,13 ± 0,37	7,2 ± 0,41
Cond. eléctrica (dS/m)	15,06 ± 2,86	14,04 ± 5,04
Materia seca (%)	8,15 ± 3,14	6,62 ± 5,64
Mat. orgánica total (% sms)	75,92 ± 6,79	75,11 ± 8,14
Mat. orgánica oxidable (% sms)	63,12 ± 7,09	70,31 ± 7,96
N amoniacal (% sms)	1,85 ± 0,55	2,02 ± 0,6
N orgánico (% sms)	2,44 ± 0,5	1,81 ± 1,49
N total (% sms)	4,29 ± 0,85	3,84 ± 0,97
C/N	8,94 ± 2,43	9,38 ± 1,23
K (% sms)	0,93 ± 0,22	1,10 ± 0,54
P (% sms)	0,24 ± 0,05	0,29 ± 0,08

**CUADROS:**  
En la misma línea, valores afectados por letras distintas difieren significativamente ( $p < 0,05$ )

Teniendo presente que la muestra sobre la que se ha trabajado es relativamente pequeña y que la variabilidad de los resultados es alta se puede concluir que:

- El purín generado en las explotaciones de vacuno de leche es un material extremadamente heterogéneo. Sus características físico-químicas, sobre todo si son referidas al purín en fresco, presentan unos rangos de variación muy amplios. Estos rangos de variación disminuyen si los parámetros se refieren a la materia seca del purín. La causa de esta variabilidad puede ser la disparidad en el contenido en materia seca de los purines con los que se ha trabajado y la diversidad de materiales presentes en la masa de purín, restos de materiales fibrosos y concentrados utilizados en la alimentación del ganado, restos de materiales utilizados en la cama de los cubículos, etc.
- Se puede obtener una aproximación muy razonable de los contenidos en materia orgánica total y oxidable, medidos sobre la materia fresca, determinando, solamente, el contenido en materia seca del purín.
- Se pueden validar estas estimaciones comprobando si cumplen la relación encontrada entre ambas (gráfico 3).
- Se pueden estimar los nitrógenos orgánico, total y amoniacal en purín de vacuno de leche, medidos sobre material fresco, determinando solamente uno de los dos primeros (aquél cuya determinación sea más rápida, fiable y económica). El otro se estima mediante la relación presentada en el gráfico 4 y el amoniacal por diferencia entre total y orgánico.
- Se han obtenido ecuaciones de relación para una aproximación razonable de los diferentes parámetros que caracterizan el purín producido en explotaciones de vacuno de leche, tanto medidos sobre materia fresca del producto como sobre su materia seca.
- La materia seca del purín de vacuno leche producido en explotaciones que alimentan su ganado con silo, heno y pienso por separado es significativamente menor que la de las explotaciones que alimentan su ganado con mezcla húmeda adquirida fuera de la granja y ensilado.
- El potasio contenido en la materia seca del producido en explotaciones que alimentan su ganado con mezcla hecha en la explotación es significativamente superior al contenido en el purín de las que alimentan su ganado con mezcla húmeda adquirida fuera de la explotación y ensilado. Para lo referido en este punto y en el anterior conviene recordar la descompensación existente entre el número de explotaciones recogidas en los grupos en los que se han distribuido atendiendo al sistema de alimentación.
- El nitrógeno total y su fracción orgánica contenidos en la materia seca del purín producido en explotaciones que disponen de arrastradores para su evacuación es significativamente menor que el de las explotaciones que disponen de rejilla sobre la fosa.
- Asimismo resultan significativamente superiores en explotaciones que disponen de fosa de purín descubierta respecto a las que disponen de fosa de purín cerrada.
- Las materias orgánicas total y oxidable contenidas en la materia seca del purín de vacuno de leche producido en explotaciones que disponen de materiales orgánicos (paja, serrín, etc) en la solera de los cubículos son significativamente superiores a las que tienen materiales inertes (goma, arena, hormigón, etc) como constitutivos de la solera de los cubículos.
- La materia seca del purín producido en explotaciones que no recogen en la fosa de purines las aguas de limpieza de equipos de ordeño, tanque de refrigeración y lechería es significativamente superior al de las explotaciones que sí recogen en la misma estas aguas.
- No se encuentran diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros de caracterización de purines de vacuno de leche, medidos sobre la materia seca, en función de si en la fosa de purines se recogen o no tanto los efluentes de silo como las aguas pluviales.