



# Mejora de la eficiencia alimentaria

**Finca Mouriscade:** Una ganadería de precisión para la recogida y análisis de datos esenciales en la mejora de la eficiencia alimentaria

## 1. Introducción

La ganadería de vacuno de leche en España se enfrenta a importantes desafíos relacionados con la eficiencia en el uso de los alimentos y a la contribución de la ganadería en la contaminación medioambiental, que podrían condicionar su rentabilidad y, por lo tanto, su continuidad.

Las condiciones de mercado después del fin de la cuota láctea han hecho que el margen de beneficio por kilo de leche sea cada vez más reducido. Esto ha hecho que el único enfoque posible para generar un mayor beneficio se centra mayoritariamente en la reducción de los costes de producción, siendo el de la alimentación, el objetivo principal de dichas reducciones, ya que representa más del 50% de dichos costes.

Por otro lado, las necesidades de preservar el medioambiente a través de una reducción de los gases de efecto invernadero, principalmente el metano, han instado a los programas de mejora genética a considerar la mitigación de la emisión de metano un objetivo prioritario.

Hasta ahora la mejora de la eficiencia alimentaria en vacuno de leche se ha abordado con acciones a nivel de todo el rebaño como, por ejemplo, controlar los cultivos para producir silos de mejor calidad, mejorar la formulación de las raciones, mejorar la presentación y la mezcla de los alimentos en

forma de *unifeed*, mantener la humedad en los comederos y reducir los rechazos. Sin embargo, a nivel de cada vaca la mejora de la eficiencia se ha enfocado únicamente desde el punto de vista de la productividad.

La ingesta, en cierta medida, está correlacionada con la producción y aunque la selección por eficiencia a través de la producción de leche no es muy precisa, evita tener recoger datos de ingesta diaria a nivel de cada vaca, algo solo factible en ganaderías experimentales. CONAFE es consciente de la importancia de disponer de datos de ingesta de materia seca a nivel animal individual y relacionarlos con la información genómica, lo que permite incluir la eficiencia alimentaria en los objetivos de selección de la raza frisona sin tener la necesidad de controlar la ingesta en toda la población. Por ello, ha firmado acuerdos de colaboración para el intercambio de información con 4 ganaderías, entre las cuales está la Finca Mouriscade de la diputación de Pontevedra en Galicia.

En este artículo se describen las instalaciones que hay en la Finca Mouriscade, que han sido financiadas en parte por CONAFE dentro del marco de esta colaboración, y se analiza la calidad de los datos recogidos y su impacto sobre los parámetros genéticos estimados.

## 2. Módulos para la recogida de ingesta a nivel de cada vaca

Finca Mouriscade fue adquirida por la Diputación de Pontevedra en 1973, con el objetivo de ser

**Noureddine Charfeddine y Javier López**  
Departamento Técnico de CONAFE

una referencia de innovación y un modelo de buenas prácticas que ayuden a las ganaderías de la provincia a adquirir conocimientos, experiencias en el uso de nuevas tecnologías y la aplicación de nuevos métodos para mejorar sus beneficios.

Uno de los ejemplos de la innovación que brinda Finca Mouriscade a la ganadería de vacuno de leche, no solamente en Pontevedra, sino a nivel nacional, es el sistema de registro de datos de ingesta a nivel de cada vaca para mejorar la eficiencia de transformar los alimentos ingeridos en leche.

El sistema fue diseñado y desarrollado por la empresa española Gerionte Technology, y está compuesto por 8 módulos de comederos dispuestos en batería que disponen de sistemas de identificación electrónica individual para cada animal mediante radiofrecuencia (RFID). Cada vaca del lote está identificada individualmente a través de un transpondedor electrónico colocado en la oreja del animal, que identificará al animal cada vez que se aproxime a cada uno de los puestos de alimentación y comience a ingerir alimentos.

Este módulo integra distintos dispositivos como sensores de presencia y sistemas de pesaje que permiten obtener en cada momento el peso correspondiente al alimento de cada uno de los comederos, conociendo siempre la identidad del animal que está comiendo, cuánta cantidad ingiere y cuánto tiempo emplea para ello. Todo este sistema genera abundante información que es gestionada a través del software que permite trabajar con toda esa información y obtener informes detallados.

Los datos de ingesta recogidos en la Finca Mouriscade tienen una especial importancia en el estudio llevado a cabo por el departamento técnico de CONAFE para incorporar la eficiencia alimentaria en el objetivo de selección. Dicha importancia es debida a que los animales de la granja son animales de alto valor genético. La ganadería está clasificada como una de las 50 mejores ganaderías por ICO con una media de 3041 en la última evaluación. La ganadería cuenta con un efectivo de 149 animales, de los cuales 76 son vacas en producción, a 31 de marzo de 2021.

Aunque la finca cuenta con solo 8 módulos equipados con básculas calibradas semanalmente, el número ideal de animales controlados en cada ensayo debería ser de 10 vacas con un ratio de 1,25 vacas por báscula, aunque no es fácil cumplir con este parámetro.

Además de recoger datos de ingesta y producción de leche diaria, se analiza semanalmente el % de materia seca y el contenido en grasa, proteína y urea en la leche producida. La duración de los ensayos es aproximadamente de 90 días.

Desde 2013, 6 ensayos fueron llevados a cabo para recoger datos de ingesta diaria individual. El cuadro 1 muestra las fechas y el número de registros recogidos en dichos ensayos y el cuadro 2, los datos y filtros exigidos.



**Cuadro 1.** Ensayos realizados en la Finca Mouriscade desde 2013

Ensayo	Fecha inicio	Fecha fin	Duración	Nº registros	Nº vacas
MR01	27/05/2013	07/07/2013	41	840	20
MR02	04/02/2014	30/03/2014	54	440	8
MR03	19/09/2017	05/01/2018	108	872	8
MR04	22/01/2018	10/06/2018	139	1120	8
MR05	16/08/2018	23/10/2018	68	552	8
MR06	08/11/2018	31/01/2019	84	680	8

**Cuadro 2.** Descripción de datos iniciales y finales y los filtros exigidos

Filtros	Datos Mouriscade
Registros iniciales	4504
Registro sin dato de ingesta	143
Registro sin dato de producción de leche	152
Ingesta de MS<5 o >60 kg	0
Producción leche diaria <5 o >100 kg	0
Registros finales	4209
% de datos validos	93%

### 3. Correlación fenotípica entre ingesta de materia seca y producción de leche diaria

Uno de los criterios seguidos para determinar la calidad de la información recogida sobre la ingesta de la materia seca en cada ganadería fue la correlación fenotípica con la producción diaria a nivel de cada animal y su contenido en grasa, proteína y urea.

El cuadro 3 y los gráficos 1, 2 y 3 muestran una descripción estadística de los datos de ingesta y de su distribución así como de la producción de leche, y la relación entre la ingesta y la leche producida y sus contenidos en grasa, proteína y urea. La correlación con los kilos de leche, grasa y proteína fue

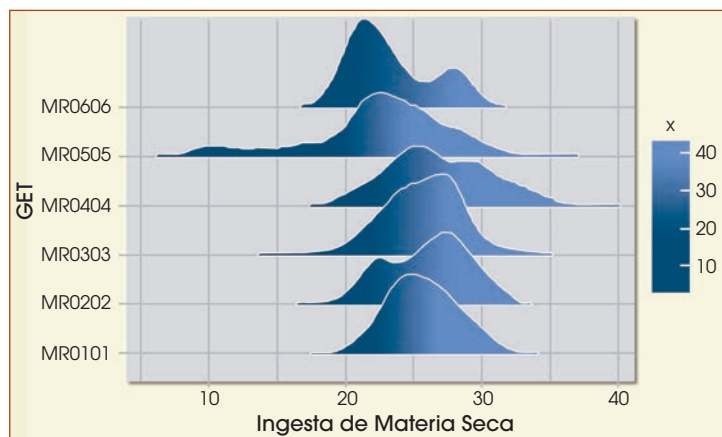
**Cuadro 3.** Descripción de la producción diaria e ingesta de materia seca en cada ensayo

	Producción de leche diaria (kg/día)					DMI (Ingesta de materia seca) (kg/día)					
	Min.	1º cuartil	Media	3º cuartil	Max.	Min.	1º cuartil	Media	3º cuartil	Max.	
MR01	18,8	36,1	41,7	47,2	59,1	MR01	18,0	23,8	25,6	27,4	33,2
MR02	36,6	41,9	45,9	49,1	61,4	MR02	17,4	23,6	26,0	28,2	32,1
MR03	23,3	36,1	41,4	47,4	64,6	MR03	14,5	23,9	25,7	27,7	33,7
MR04	12,9	37,8	42,4	45,1	64,8	MR04	19,0	24,3	27,0	29,7	39,2
MR05	6,9	33,2	38,4	47,2	54,3	MR05	8,0	20,7	22,5	25,7	35,3
MR06	21	36,4	42,8	47,9	64,1	MR06	17,6	21,0	23,4	25,7	31,8

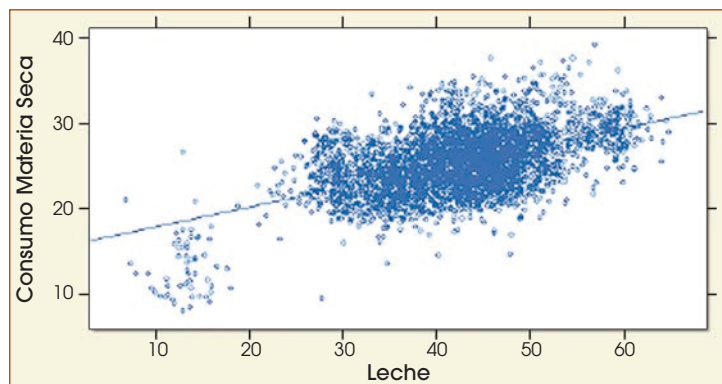
## Mejora de la eficiencia alimentaria

de 0,51, 0,30 y 0,45, respectivamente. Las correlaciones son muy altas, lo que corrobora la calidad de la información. La correlación con urea fue prácticamente nula, lo que podría ser debido al limitado número de datos.

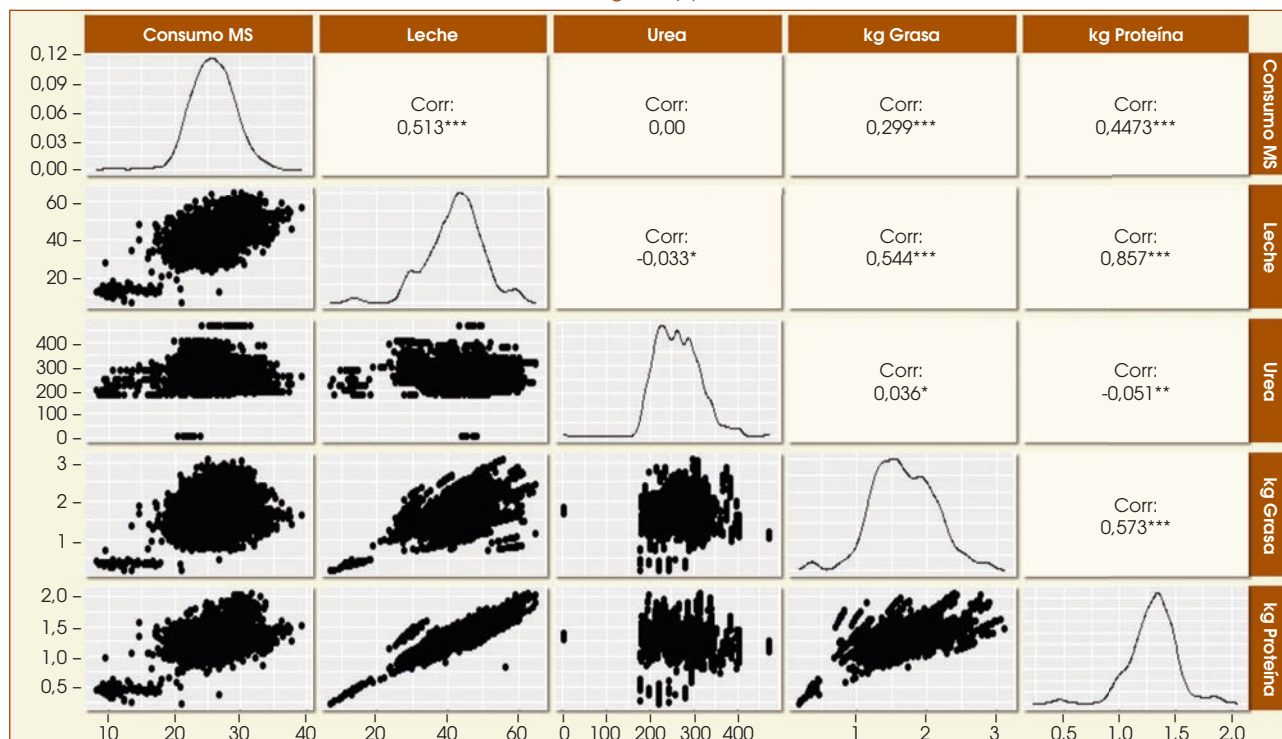
**Gráfico 1.** Distribución de los datos de ingesta en los 6 ensayos



**Gráfico 2.** Relación entre la ingesta de materia seca y la producción de leche diaria en los datos de Mouriscade



**Gráfico 3.** Distribución de los datos y la relación entre ingesta de materia seca, producción de leche diaria, y su contenido en urea, grasa y proteína.



### 4. Heredabilidad y repetibilidad de la ingesta de materia seca en los datos de Mouriscade y en el total de los datos

La heredabilidad de la ingesta de materia seca estimada con los datos de Finca Mouriscade fue bastante superior a la estima obtenida con los datos de todas las ganaderías, lo que evidencia una veracidad en la identificación de los animales y una precisión en los datos de ingesta en la Finca Mouriscade que son netamente superiores a los del resto de ganaderías.

**Cuadro 4.** Parámetros genéticos estimados con los datos de Mouriscade y con los datos de todas las ganaderías

	Mouriscade	Todas las ganaderías
Heredabilidad ( $h^2$ )	0,32	0,17
Repetibilidad ( $r$ )	0,67	0,42

### 5. Conclusiones

El estudio muestra que el porcentaje de datos válidos en la información recogida en los ensayos llevados a cabo en Finca Mouriscade es elevado. La correlación entre ingesta de materia seca y producción diaria es alta y los parámetros genéticos son claramente superiores a los parámetros estimados con los datos de todas las ganaderías. El único inconveniente es el limitante número de módulos que impide incluir más animales en el mismo ensayo, algo que aumenta el tamaño del grupo de comparación y, por lo tanto, mejora la fiabilidad de las pruebas genéticas.

La Finca Mouriscade participa en varios proyectos impulsados por CONAFE y aporta datos muy precisos, tanto a nivel de la ingesta de la materia seca, como a nivel de la salud de los animales y el flujo de ordeño, etc. La buena colaboración entre CONAFE y la Finca Mouriscade hace de ella una ganadería de referencia en el programa de mejora genética de vacuno de leche en España.