

Datos preliminares muestran a la pulpa de remolacha peletizada como el absorbente más efectivo.

## Respuesta en producción de leche frente al uso de aditivos

Se evaluaron mediante balances metabólicos rotopacas de raigrás italiano de segundo corte ensiladas sin aditivo frente a los tratamientos con ácido fórmico comercial del 85% y con un aditivo biológico (Pioner). Para ello, se estabularon, en una nave de metabolismo en lotes de dos con un diseño en cuadrado latino, seis vacas frisonas con una media de 29 semanas de lactación durante tres periodos de 21 días cada uno, menos 14 de adaptación y siete de control de ingestión y excretas.

Los resultados obtenidos muestran como ambos tratamientos (ácido fórmico y biológico),

incrementan significativamente la digestibilidad de la MS del ensilado, sin modificar la ingestión voluntaria del mismo.

La mayor ingestión de MS digestible, no se traduce en un incremento significativo de la producción de leche, grasa y proteína, aunque sí se observa cierta tendencia positiva. Cabe imputarlo a que la baja condición corporal (1,5) de estas vacas en pastoreo induce a que en el reparto de nutrientes para producción de leche e incremento de peso se desvíen más bien a lo segundo.

El contenido de urea en la leche sí fue significativamente menor ( $p=0,05$ ) con el aditivo biológico que con el fórmico y el directo. Esto puede relacionarse con menor excreción de N en orina, debido al menor contenido en proteína del ensilado o una mejor relación de energía fermentable/N fermentable más favorable.

## PA N° 199501232. Mejora en nutrición animal mediante análisis de alimentos

Investigador responsable Organismo

Begoña de la Roza Delgado SERIDA

Equipo investigador

Adela Martínez Fernández SERIDA

exterior por Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS).

- Poner a punto nuevas técnicas analíticas por vía húmeda y control de las ya desarrolladas para la rutina.

### Objetivos

- Mantener y mejorar el servicio de análisis y asesoramiento al sector en materia de nutrición animal.
- Aplicar la Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS) en nuevos tipos de alimentos para el ganado y desarrollo de ecuaciones de calibración.
- Recalibrar y mantener las ecuaciones incluidas en la rutina analítica para el servicio al

### Resultados

Mantenimiento y mejora de un servicio de análisis y asesoramiento al sector en materia de nutrición animal

Las innovaciones surgidas con los nuevos programas de racionamiento precisan la adecuación de los parámetros analíticos a sus necesidades. Además, la oportunidad de mer-



cado necesita un conocimiento de la composición de los productos ofertados para su pago por calidad. Para ello, se estableció un convenio de colaboración con el Centro Intercooperativo del Campo de Asturias para el control de calidad de materias primas.

El desarrollo de ecuaciones NIRS para fibra ácido detergente (FAD) y nitrógeno ligado a la fibra (N-FAD) en ensilados de hierba surgió por la necesidad de incluir este parámetro en la mayoría de los programas de racionamiento. Ver resultados en tabla 1.

Tabla 1.-Rango y estadísticos de calibración de FAD, FAD<sub>lc</sub> y N- FAD por NIRS para ensilados de hierba n=174

Parámetros	Rango	SD	SEC	R <sup>2</sup>	SECV	CVR <sup>2</sup>	Rango/SECV	SD/SECV
FAD*	25.32-42.50	3.425	0.758	0.951	0.920	0.929	18.67	3.72
FAD <sub>lc</sub> *	23.70-37.80	2.795	0.877	0.902	0.989	0.875	14.26	2.83
N-FAD*	0.17-1.66	0.374	0.086	0.947	0.113	0.910	13.19	3.31

FAD: % Fibra ácido detergente; FAD<sub>lc</sub>: % Fibra ácido detergente libre de cenizas; N-FAD: % Nitrógeno ligado a la FAD, SD: Desviación estándar; SEC: Error estándar de calibración; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación de calibración; SECV: Error estándar de validación cruzada; CVR<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación de validación cruzada. \*: Valores referidos a muestra natural. n: número de observaciones.

Todos los resultados de esta actividad experimental, previamente validados, se incluyen en la labor de servicio del Laboratorio de Nutrición Animal, en orden a potenciar la correcta alimentación del ganado.

### Aplicación de la Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS) en nuevos tipos de alimentos para el ganado y desarrollo de ecuaciones de calibración

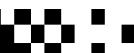
Para minimizar el coste de la suplementación en nutrición, es necesario disponer de una

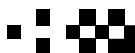
metodología rápida y precisa que nos asegure la calidad del alimento y permita tomar decisiones a tiempo real para un pago por calidad. Para ello, se desarrollaron ecuaciones NIRS en algunas materias primas y subproductos que habitualmente integran piensos compuestos y mezclas.

Para todas las materias primas estudiadas (pulpa de remolacha, cebada, soja, maíz), excepto para la semilla de algodón por su heterogeneidad, las calibraciones en proteína bruta presentan estadísticos que garantizan la seguridad del análisis. Ver tabla 2.

Tabla 2.-Rango y estadísticos de calibración para proteína bruta (% sobre muestra natural) por NIRS en diferentes materias primas

Parámetros	Rango	SD	SEC	R <sup>2</sup>	SECV	CVR <sup>2</sup>	Rango/SECV	SD/SECV
Pulpa remolacha	6.95-10.67	1.14	0.091	0.99	0.238	0.96	15.63	4.79
Cebada	9.31-11.57	0.66	0.104	0.97	0.215	0.91	10.51	3.07
Soja	39.26-45.70	1.41	0.489	0.88	0.580	0.83	11.10	2.43
Maíz	6.46-9.20	0.59	0.247	0.82	0.317	0.71	8.64	1.86
Semilla algodón	15.85-23.38	1.86	1.023	0.69	1.429	0.42	5.27	1.30





## Recalibración y mantenimiento de ecuaciones incluidas en la rutina analítica para el servicio al exterior por NIRS

Como en años anteriores, se ampliaron poblaciones de ecuaciones en vigor con las muestras que resultaron atípicas en el análisis ordinario.

Como se puede apreciar en las tablas 3 y 4, se ha conseguido una elevada precisión de las ecuaciones, definidas por el ratio intervalo de variación del parámetro a estudiar en la población considerada/error estándar de validación cruzada de la ecuación desarrollada.

Se consideran ecuaciones estables NIRS cuando esta relación es superior a 10.

Tabla 3.-Rango y estadísticos de calibración por NIRS para forrajes verdes desecados y molidos (n=609)

Parámetros	Rango	SD	SEC	R <sup>2</sup>	SECV	CVR <sup>2</sup>	Rango/SECV	SD/SECV
MS residual	84.96-97.80	2.699	0.586	0.953	0.618	0.948	20.78	4.367
Cenizas*	2.34-30.46	3.582	0.965	0.927	1.062	0.912	26.48	3.373
PB*	5.30-31.53	5.980	0.515	0.993	0.600	0.990	43.72	9.967
FND*	22.34-71.70	8.489	1.509	0.968	1.840	0.954	26.83	4.614
FADLc*	15.10-39.16	5.043	0.725	0.979	0.899	0.969	26.76	5.610
DEMO	31.05-88.78	11.673	2.407	0.957	2.785	0.944	20.73	4.191

\*: Valores referidos a muestra natural; MS: Materia seca; PB: Proteína bruta; FND: Fibra neutro detergente; FADLc: Fibra ácido detergente libre de cenizas; DEMO: Digestibilidad enzimática de la materia orgánica; SD: Desviación estándar; SEC: Error estándar de calibración; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación de calibración; SECV: Error estándar de validación cruzada; CVR<sup>2</sup>: coeficiente de determinación de validación cruzada.

Tabla 4.-Rango y estadísticos de calibración por NIRS para piensos compuestos y mezclas (n=523)

Parámetros	Rango	SD	SEC	R <sup>2</sup>	SECV	CVR <sup>2</sup>	Rango/SECV	SD/SECV
MS residual	85.39-97.78	2.346	0.420	0.968	0.474	0.959	26.14	4.949
Cenizas*	1.52-12.82	1.849	0.826	0.801	0.927	0.749	12.19	1.995
PB*	7.00-26.62	2.384	0.516	0.953	0.573	0.942	34.24	4.161
Fibra bruta*	2.63-25.83	4.556	0.699	0.977	0.842	0.966	27.55	5.411
EE*	1.48-12.02	1.793	0.460	0.934	0.492	0.926	21.42	3.644
Almidón <sub>1</sub> *	3.45-47.41	12.32	1.993	0.974	2.521	0.958	28.90	4.887
Calcio <sub>2</sub> *	0.07-2.15	0.382	0.140	0.866	0.188	0.760	11.06	2.032
Fósforo <sub>2</sub> *	0.24-1.07	0.160	0.033	0.958	0.042	0.930	19.76	3.810

\*: Valores referidos a muestra natural; MS: Materia seca; PB: Proteína bruta; EE: Extracto etéreo.

(1): Número de muestras disponibles para la calibración de almidón n=51.

(2): Número de muestras disponibles para las calibraciones de calcio y fósforo n=175.



Puesta a punto de nuevas técnicas analíticas por vía húmeda y control de las ya desarrolladas para la rutina

En 1999 se puso a punto la determinación de ácidos grasos volátiles y ácido láctico en jugos de ensilados por cromatografía líquida de alta resolución.

Con el fin de garantizar la precisión del dato analítico, el Laboratorio de Nutrición Animal

participa desde 1999 en un ejercicio mensual de intercomparación promovido por la Asociación Catalana de Fabricantes de Piensos (ASFAC), en el que participan 50 laboratorios nacionales.

Asimismo, desde diciembre del año 2000, este laboratorio ha implantado como rutina analítica el control de la detección de proteínas de origen animal en piensos compuestos por análisis micrográfico.

## AE-AGR99-02. Caracterización de ingredientes simples en piensos compuestos para el control de Carne de Asturias de Calidad Controlada

Investigador responsable	Organismo
Begoña de la Roza Delgado	SERIDA
Equipo investigador	
Alejandro Argamentería Gutiérrez	SERIDA
Adela Martínez Fernández	"
Lourdes Sánchez López	FICYT
Entidad participante	EASA

### Resultados

Con muestras procedentes de controles realizados por los técnicos de EASA-Control en las cooperativas y explotaciones ganaderas adscritas al Plan de "Carne de Asturias Calidad Controlada", se desarrollaron diferentes herramientas metodológicas para determinar la composición porcentual de los piensos y la posible detección de componentes no incluidos en la Lista Positiva elaborada por la mesa técnica del Comité de la Carne del Principado de Asturias (COMICAR). Con este apoyo analítico se pretende añadir un nuevo eslabón en el control de toda la fase de producción para garantizar un producto controlado de elevada calidad sanitaria y organoléptica.

Se puso a punto la metodología para el análisis microscópico y la identificación de sustancias sólidas de origen animal, vegetal o mineral en piensos y mezclas.

En cuanto a la realización de la formulación porcentual final del pienso o mezcla, es aún

### Objetivo

- Aplicación científico-técnica de la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) y microscopía apoyada por análisis de imagen para la evaluación de los ingredientes en piensos compuestos y mezclas, con el fin de que en el cebo de los animales con el sello de marca "Carne de Asturias Calidad Controlada" no se hayan utilizado componentes que no estén entre los listados positivamente por el Reglamento del Plan de Carne de Asturias.

