

Bolo ruminal como método de identificación electrónica

▼ CRISTINA CONILL. GERARDO CAJA. UNIDAD DE PROD. ANIMAL. FACULTAD DE VETERINARIA. BARCELONA.

La aplicación de TP (transponders) en el interior de cápsulas administradas vía oral a los rumiantes domésticos, en particular en el ganado vacuno, para la identificación y mejora del control y manejo de las explotaciones, tiene origen en los años 70. Este sistema de identificación está basado en la aplicación de dos métodos terapéuticos muy utilizados a lo largo del tiempo: los imanes ruminales en vacuno lechero (para la prevención de la reticulopericarditis traumática) y las cápsulas medicamentosas de larga duración (con liberación retardada, continua o periódica de la sustancia activa) que deben desarrollar su acción en los pre-estómagos de los rumiantes. Ambos dispositivos se sitúan de forma permanente en el interior del retículo según sus características físicas, en especial, sus dimensiones y peso específico.

La posibilidad de utilizar un bolo como vehículo para situar un identificador en los rumiantes se basa en las especiales características y fisiología de su estómago.

El estómago de los rumiantes

Como es sabido, el estómago de los rumiantes está constituido por cuatro compartimentos que derivan del equivalente embrionario de un estómago simple. Los tres primeros constituyen los pre-estómagos (retículo o redecilla, rumen o panza, omaso o libro), por estar recubiertos por una mucosa de tipo no glandular, al contrario de lo que ocurre con el 4º estómago denominado abomaso o cuajar. Los pre-estómagos almacenan el alimento ingerido y constituyen las zonas donde tiene lugar la fermentación microbiana (anaerobia) de los alimentos, así como la absorción de gran parte de los productos de la fermentación.

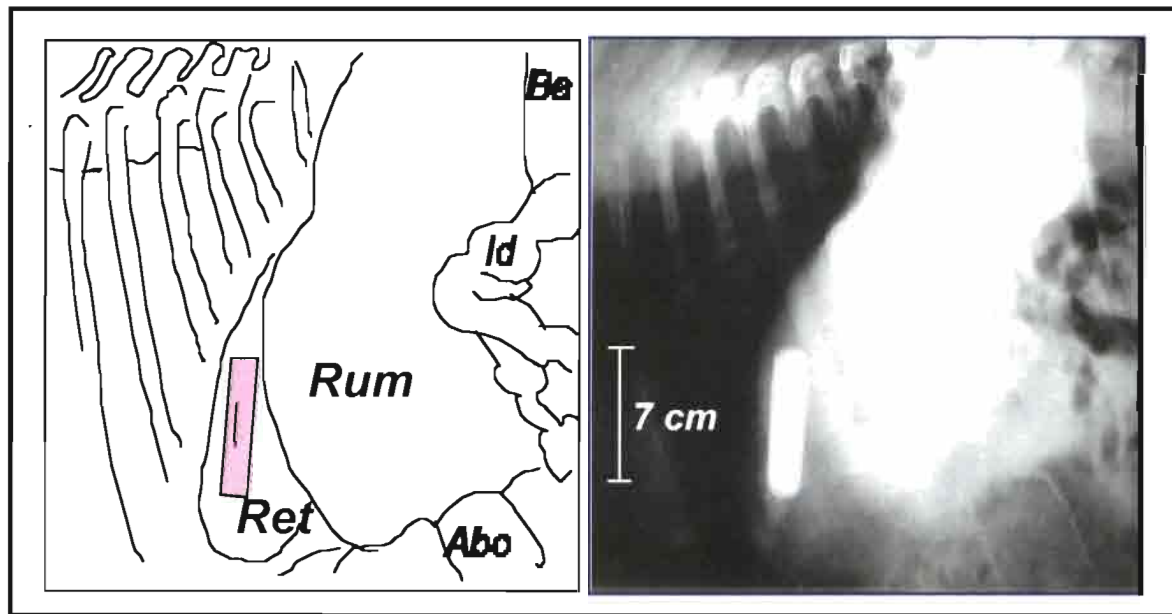


Figura 1. Radiografía ruminal de una ternera Frisona de 1 semana de edad y 42 kg de PV (Caja et al., 1998)

La mayor parte de la actividad microbiana tiene lugar en el retículo-rumen. La función del omaso no ha sido descrita con claridad, mientras que la función del abomaso parece ser similar a la del estómago simple de las especies monogástricas (Church, 1976).

El desarrollo postnatal del estómago del rumiante, especialmente del retículo-rumen, guarda relación con el tamaño, edad y alimentación de los animales: una dieta líquida (leche), retrasa el desarrollo del retículo-rumen tanto en el grosor y peso de los tejidos como en el desarrollo

papilar, mientras que la ingestión de alimentos sólidos acelera el crecimiento. Aunque el consumo de alimentos groseros inertes estimula el crecimiento, según se aprecia por el aumento de grosor de la pared de los pre-estómagos, la presencia de productos capaces de fermentar, originando ácidos grasos volátiles, parece ser un factor necesario para el desarrollo y la maduración de las papilas ruminales.

Si bien el tamaño adulto relativo del digestivo se alcanza a los 5-6 meses en el ganado vacuno (Church, 1976) la posi-

CUADRO I. Resultados obtenidos con el bolo ruminal cerámico en los rumiantes domésticos.

	Bovino	Ovino	Caprino
Caidas	0,3	0	1,2
Roturas	0	0	0
Fallos	0	0	0
Lectura estática	99,7	100	98,8
Retención	99,7	100	98,8
Lectura dinámica	100	100	100

Identificación

bilidad de identificar a terneros lactantes con el bolo ruminal cerámico, ha quedado demostrada desde el nacimiento (Caja et al., 1998). En la **Figura 1** se observa que aunque el retículo no haya alcanzado su pleno desarrollo morfológico y funcional, presenta en el bovino, un tamaño suficiente para alojar los bolos ruminales previstos en el Proyecto IDEA-España.

En el caso de ovinos y caprinos, dado el tamaño actual del bolo utilizado (7 cm), y aunque el tamaño adulto relativo del digestivo se alcanza a las 8 semanas aproximadamente, no se recomienda la aplicación del bolo ruminal cerámico a animales con un peso inferior a 25 kg a fin de evitar problemas o evitar daños durante su aplicación.

Tal como se observa en la **Figura 2**, la zona de proyección del retículo en el exterior de los animales rumiantes se encuentra en el área xifoidea (extremo del cartílago esternal), en el lado izquierdo del animal y en el extremo ventral de la 6ª o 7ª costilla, situándose inmediatamente detrás del corazón.

Aplicación del bolo

Para asegurar una correcta aplicación, el bolo ruminal deberá ser depositado, por encima de la lengua, en el fondo de la boca, mediante la utilización de un aplicador. Esta maniobra debe ser realizada sin violencia para evitar heridas de la mucosa bucal y faríngea. A continuación, se retirará el aplicador y se mantendrá cerrada la boca del animal para forzar la deglución. En este momento, el bolo ruminal inicia su descenso a través del esófago hasta caer directamente en el fondo del retículo o en el rumen. En el caso de caída directa en el rumen y transcurrido un determinado tiempo (minutos), debido a las contracciones del mismo, acabará por depositarse en su saco ventral y finalmente en el retículo. Si las características físicas del bolo ruminal (dimensiones y peso específico) son adecuadas, esto hace que sea difícilmente regurgitado y que se imposibilite su paso a través del orificio retículo-omasal (cuyo tamaño es muy reducido), hacia tramos posteriores del tracto digestivo.

Resultados experimentales obtenidos en la UAB utilizando bolos ruminales

En la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) se han llevado a cabo diversas experiencias con la finalidad de comprobar si la presencia del

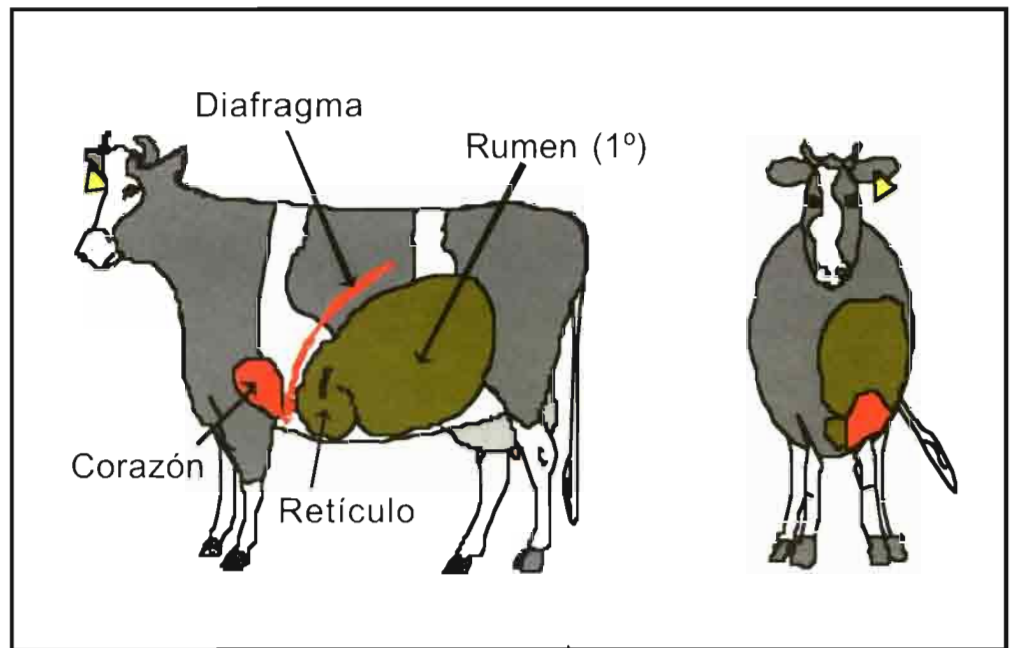


Figura 2. Localización del bolo en el interior del retículo de los rumiantes domésticos.

bolo ruminal cerámico como cuerpo extraño en el retículo de las especies rumiantes producía alguna alteración física o en el ámbito productivo en los animales identificados. Los resultados obtenidos han demostrado la inocuidad del bolo ruminal cerámico a todos los niveles.

Después de ensayar diversos dispositivos electrónicos (inyectables, crotales y bolos ruminales) para la identificación de los animales domésticos, el bolo ruminal cerámico desarrollado en la UAB (Patente Europea PCT/FR97/00744) resultó ser superior a otros dispositivos en cuanto a niveles de retención y de eficacia de lectura. La obtención de similares resultados en las distintas especies (**Cuadro I**) demostró la posibilidad de utilizar un único tipo de bolo ruminal (**Figura 3**) para bovino (desde animales recién nacidos hasta adultos), ovino (con pesos superiores a los 25 kg) y caprino (con pesos

superiores a los 15 kg) sin alterar el estado físico ni los rendimientos productivos de los animales identificados.

En el caso del ganado bovino, se administraron un total de 1.487 bolos cerámicos que contenían TP inyectables de 32 mm (Tiris HDX, Texas Instruments) en su interior. El porcentaje total de pérdidas después de 2 años de investigación fue de un 0.3% y la eficacia de lectura superior al 99%, en concordancia con las propuestas realizadas por ICAR (International Committee for Animal Recording) para el uso de la identificación electrónica en la práctica. La eficacia de lectura dinámica (con una unidad de lectura fija a 140 db mV/m a 3 m) fue del 100% en todos los casos. La recuperación de los bolos en el matadero fue superior al 96%, de los cuales, más del 93% se recuperaron fácilmente en el retículo en un tiempo de entre 12-15 segundos.

CUADRO II. Efectos de la aplicación del bolo ruminal cerámico sobre la ingestión de forraje y la digestibilidad de los nutrientes en ovejas de raza Ripollesa.

	Grupo 1 (Bolo)		Grupo 2 (Control)		Media ±ES
	P I (sin)	P II (con [†])	PI (sin)	P II (sin)	
Peso Vivo, kg	50.3	50.7	50.2	50.5	50.4 ±3.3
Ingestión:					
- gMS/d	1538	1493	1532	1528	1523±199
- gMS/kg ^{0.75}	82	78	82	81	81 ±11
Digestibilidad:					
- MS, %	62.5	61.9	64.5	63.0	63.0 ±2.5
- PB, %	72.0	75.4	74.5	76.0	74.5 ±3.5
- FND, %	55.6	48.8	57.3	51.5	53.3 ±4.6
- FAD, %	52.8	42.2	54.4	45.8	48.8 ±6.2

[†] Aplicación del bolo ruminal cerámico al inicio del Periodo II.

Especial

El mismo tipo de bolo fue aplicado a un total de 882 ovinos sin que se observaran pérdidas, roturas o fallos electrónicos. Por consiguiente, la eficacia y capacidad de lectura (estática y dinámica) fueron del 100%. La recuperación en matadero fue del 100%, con tiempos inferiores a los 8 segundos. En el caso del ganado caprino, de un total de 83 bolos aplicados, las pérdidas observadas fueron del 1.2%, con una capacidad de lectura estática del 98.8%. La eficacia de lectura dinámica y la recuperación en matadero fue del 100% en todos los casos, con tiempos de 8 segundos.

En ningún caso se observaron roturas de los bolos y los fallos electrónicos fueron inferiores al 0.1%. La permanencia de los bolos cerámicos en el retículo (redcilla o segundo estómago) fue demostrada en las tres especies (Caja et al., 1996) a las edades consideradas mediante Rayos-X (en corderos, ovejas y cabras) y por palpación directa (en vacas lecheras canuladas) y después del sacrificio en animales de experimentación (vacas lecheras, terneros de engorde, ovejas, corderos y cabras).

Para comprobar el efecto de estos dispositivos electrónicos sobre la fisiología o el nivel productivo de los animales identificados, se realizaron diversas pruebas en ganado ovino para evaluar su efecto sobre



Figura 3. Bolo ruminal cerámico utilizado para la identificación electrónica de rumiantes.

en función de su peso vivo y condición corporal. Los animales se alimentaron con una dieta de alfalfa deshidratada de buena calidad en condiciones de ad libitum. Después de 3 semanas de adaptación, las ovejas se sometieron a un periodo experimental de 4 semanas de duración, con dos

periodo se procedió a la recogida de muestras para el análisis de digestibilidad. El bolo ruminal se aplicó el último día del Periodo I al Grupo 1. La aplicación del bolo ruminal fue segura y los resultados de ingestión y digestibilidad en el Periodo II fueron similares ($P>0.05$) en los dos grupos.

Para evaluar los efectos del bolo ruminal cerámico sobre el crecimiento hasta el primer parto en corderas de reposición de raza Manchega, se utilizaron un total de 22 corderas. Los bolos electrónicos utilizados estaban equipados en su interior con un transponder de 32 mm de longitud (Tiris). Los animales (5 meses de edad, peso vivo medio de 30.8 kg) se dividieron al azar en dos grupos (control y experimental) y el bolo ruminal se aplicó al grupo experimental utilizando un aplicador de pequeño tamaño. No se observó ninguna alteración en el comportamiento ni en el estado de salud de los animales después de la identificación (Figura 4).

Los animales mostraron un 100% de eficacia de lectura en condiciones estáticas, utilizando diversos tipos de lectores portátiles. El peso vivo se evaluó cada dos meses utilizando una balanza electrónica conectada a una unidad de lectura y a un ordenador. Los índices de crecimiento y las características reproductivas de los animales hasta el momento del parto fueron similares ($P>0.05$) en ambos grupos. Como conclusión, el bolo ruminal cerámico como método para la Identificación Electrónica de rumiantes no afecta al crecimiento ni a las características reproductivas durante el primer año de vida en corderas de reposición de raza Manchega. ■

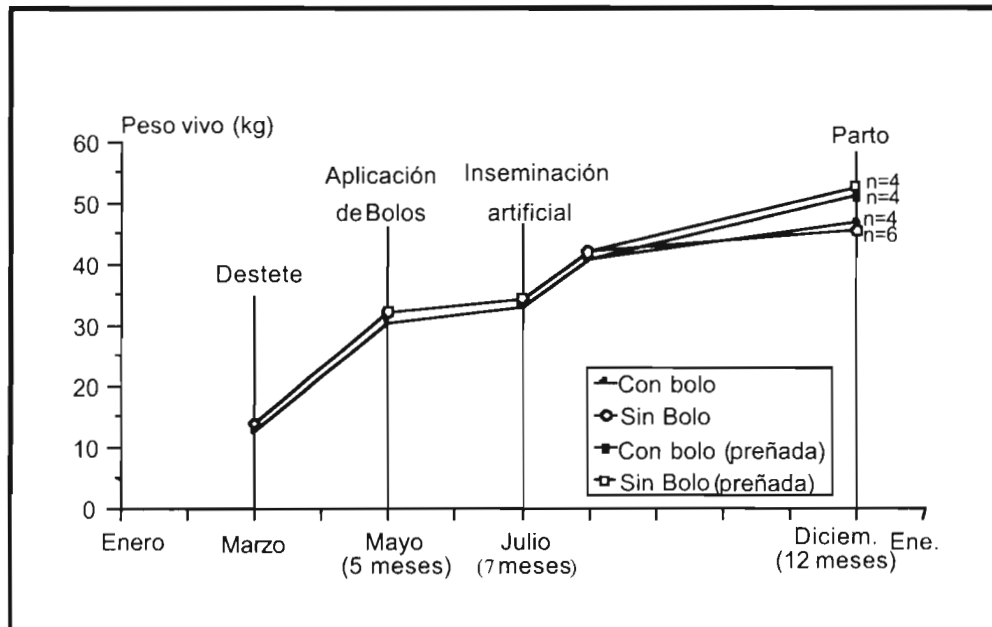


Figura 4. Efectos del bolo ruminal sobre el nivel de crecimiento de corderas de reposición de raza Manchega

la ingestión y digestibilidad del forraje así como sobre el crecimiento hasta el primer parto en corderas de reposición.

Para el ensayo de ingestión y digestibilidad, se utilizaron 10 ovejas adultas de raza Ripollesa alojadas en jaulas individuales y divididas en dos grupos virtuales

periodos (2 semanas cada uno) separados por el momento de aplicación del bolo ruminal cerámico (Cuadro II).

Durante toda la fase experimental se determinó la ingestión diaria de forraje (con la recogida de muestras de oferta y rechazo) y en la última semana de cada