

Ingesta de materia seca (DMI) en vacas de alta producción (VHP)

Miguel Angel Gómez Berzal

Jefe del Servicio de Rumiantes. Trow Ibérica, S.A.

RESUMEN

No es conocido cómo regulan las vacas la capacidad de ingesta. Factores físicos, químicos y nerviosos combinados ejercen de llave para la regulación de la capacidad de Ingesta Total.

Medir la capacidad de ingesta es prácticamente imposible.

La predicción de la capacidad de

ingesta es difícil debido a los cambios ambientales, del manejo, del tipo de comida utilizada y de las variaciones del propio animal. No es posible obtener una medida directa de la capacidad de consumo, la predicción siempre debe tener una gran dosis de confianza.

Cuando nos proponemos hacer un racionamiento para vacas de alta producción, las necesidades a nivel de energía, proteína, minerales, fibra, etc. las podemos encontrar en publicaciones que están en el mercado y sobre las que no hay mucho que añadir, salvo visiones particulares.

Sin embargo, queremos hacer hincapié en la ingesta de materia seca, que se le da más o menos importancia, según los técnicos, pero que puede ocasionarnos problemas a la hora de racionar las vacas.

LA CAPACIDAD DE INGESTION

Es como decíamos el principal problema a solventar en las vacas de alta producción (VHP) (gráfico 1).

Una vaca puede comer normalmente alrededor de 3,5 kg de MS por cada 100 kg de peso vivo. Sin embargo, el record está en vacas productoras de más de 22.000 kg de leche que fueron capaces de consumir alrededor de 6,5 kg de MS por cada 100 kg de PV (25 kg de heno y 25 kg de concentrados).

El consumo de MS es importante en las vacas

de alta producción, suele ser bajo y no suficiente para que podamos aportar la energía que los animales necesitan. La disminución de la ingesta es la mayor limitación que nos encontramos para maximizar la producción de leche. Podemos formular para administrar una cantidad correcta de nutrientes, pero es necesario saber qué consumo de materia seca tienen los animales.

En función de ese consumo las raciones pueden ir más o menos concentradas, con el costo económico que esto supone (véase ejemplo en cuadro I).

Como vemos, es constante el peso de la vaca, la producción y las necesidades de proteína. Pero el % PB aumenta según disminuye la ingesta.

Es frecuente considerar solamente 80% de la predicción de ingesta para las altas productoras.

También quiero resaltar que utilizar el concepto proteína o cualquier otro en porcentaje (%) puede conducirnos a cometer errores, pues los animales tienen unas necesidades no en porcentaje de lo que comen si no en función de peso, producción, etc.

¿Cómo determinaremos la MS que es capaz de comer una vaca?

No sabemos cómo las vacas regulan el consumo. El gusto, es un factor de regulación, pero el consumo está influenciado por muchos factores que actúan combinados o por separado, dependiendo de las condiciones.

Diferentes publicaciones indican los posibles mecanismos de control:

- La capacidad física del tracto gastrointestinal (Conrad, 1964). Esto ocurre fundamentalmente cuando la digestibilidad de la ración es inferior al 67%.
- Factores químicos, tal como los A.G.V. del líquido ruminal y de la sangre, regulan

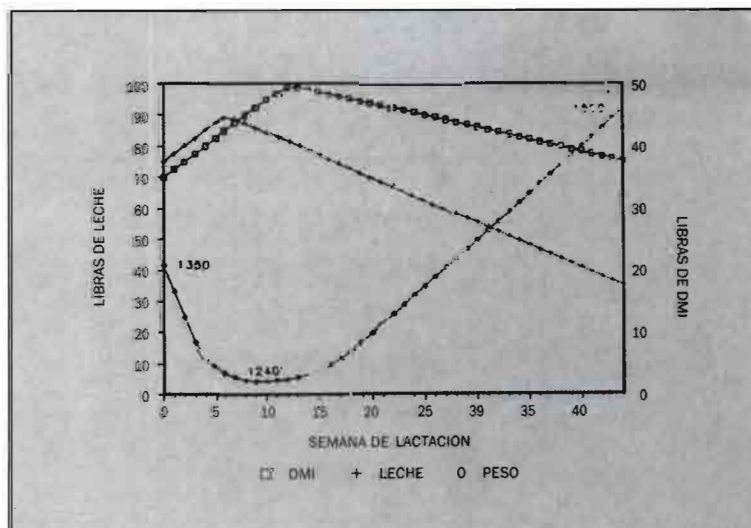


Gráfico 1.

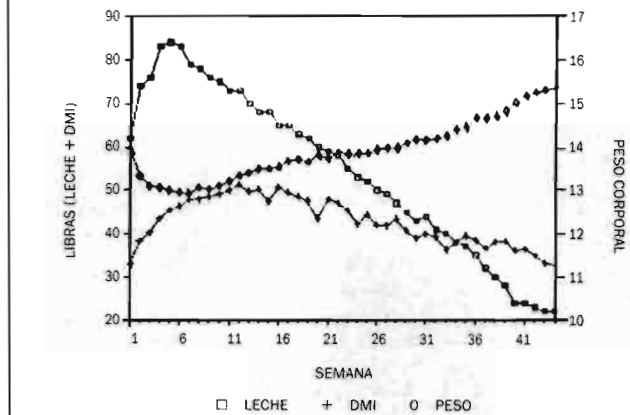
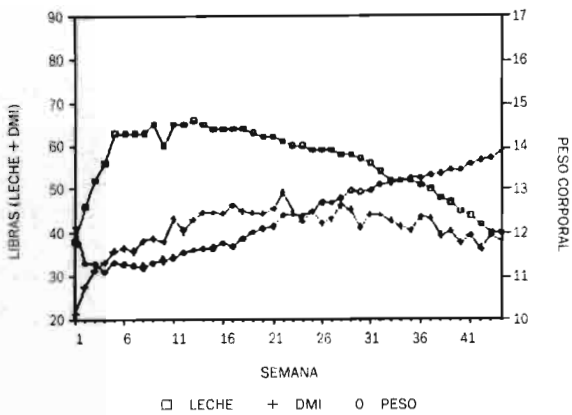


Gráfico 2.

Gráfico 3.

el consumo de MS en raciones con alto contenido en concentrados.

— Regulación de los centros nerviosos (Hypotálamo) vía neurotransmisores van a regular el consumo de MS. Este mecanismo no está muy bien identificado (M.A. Della-Fera, 1981).

A pesar de los intensos estudios realizados por Centros de Investigación, Industrias y Universidades, no se ha podido determinar exactamente los mecanismos de regulación, lo que produce grandes dificultades a la hora de predecir el consumo de MS. Los factores que complican este cálculo son las variaciones ambientales, manejo, características de los alimentos (físicas, químicas, etc.), factores sociales, condición física de los animales y palatabilidad.

FACTORES QUE AFECTAN A LA CAPACIDAD DE INGESTION

Las vacas de alta producción tienen características propias relacionadas con la ingestión y además, aumenta el apetito con el peso de los animales. Con un ensilaje de hierba o con heno la capacidad puede aumentarse 0,8 kg MS/100 kg PV y si es de un forraje muy apetecible hasta 1,5 kg MS/100 kg PV.

a) Tamaño. Peso vivo

Con los mismos forrajes, de buena calidad, ofrecidos a voluntad y bien complementados, 100 kg de diferencia de PV puede producir 2 kg de leche más. Las vacas grandes valoran mejor los forrajes que las vacas pequeñas.

Según algunos autores, el consumo de MS aumenta de 0,6 kg MS a 1,2 kg MS por cada 100 kg de PV.

b) Nivel de Producción

El nivel de producción aumenta la capacidad de ingesta de 200 g a 400 g de MS por cada litro de leche producido al 4% MG.

Es el factor más importante que afecta al consumo.

En el comienzo de la lactación la ingesta retrasa el aumento de la producción. En el último tercio la ingesta puede ser mayor de la predicha cuando la condición corporal es la adecuada y la palatabilidad de la comida ofrecida a libre disposición es buena.

c) Estado de lactación

Según el estado de lactación la capacidad varía enormemente.

Al comienzo de la lactación la capacidad de ingesta no supera los 170 g de MS por litro.

Esta es la consecuencia de la subalimentación que suele provocar grandes pérdidas de peso por movilización de las reservas corporales.

Dependiendo de la velocidad y kg de las pérdidas, se pueden provocar problemas metabólicos que bajan las defensas de los animales alterando su

salud y la reproducción (cuadro II).

Este cuadro nos indica cómo aumenta la capacidad de ingesta según las semanas de lactación.

d) Estado de gestación

Es difícil determinar el efecto del estado de gestación sobre la ingesta de materia seca, porque este efecto no se puede ver separadamente del efecto del estado de lactación.

El efecto del estado de gestación se ha visto que no está asociado con los cambios de forraje consumido.

Teniendo en cuenta que el mayor crecimiento del feto, es durante el período seco (2 últimos meses de gestación), no es probable que tenga un efecto significativo sobre el consumo de materia seca sobre las vacas en lactación.

e) La edad

Las novillas con un primer parto a los 2 años, pueden llegar a comer de 5 a 5,5 kg MS menos que las vacas con igual producción.

Esta diferencia es debida a la diferencia de peso, pero también a la edad y al nivel de producción. Suele estar asociado al tipo de alimento (gráficos 2 y 3).

Cuadro I		
Ejemplo: Vaca de 630 kg con 36 l al 4 MG. Necesidades PB = 4,19 kg		
IMS	Necesidades	% PB/MS
24,6 (Predicción)	4,19	17,03
22,1 (90% Predicción)	4,19	18,96
19,7 (80% Predicción)	4,19	21,30

f) Stress por calor

Altas temperaturas reducen el consumo de MS, pero principalmente de forrajes en un 10%, debido a la mayor capacidad de fermentación que tienen éstos sobre los concentrados. Esto se produce en raciones con forraje y concentrados separados.

En las épocas calurosas aumenta el consumo durante la noche para compensar parcialmente el descenso durante el día.

En tiempos muy fríos el consumo aumenta, pero baja la producción y el % de M.G.

En períodos de stress por calor, las vacas que no tienen sombra consumen un 13% menos que las que sí la tienen.

Hemos de ajustar hacia abajo la MS cuando hace calor.

g) Frecuencia de ordeño

Las novillas ordeñadas tres veces durante la primera lactación, pueden producir 400 kg más. Sin embargo, no aumentan el consumo.

Las vacas multíparas pueden aumentar 1.300 kg de leche con tres ordeños, lo que puede representar un 18% de aumento en la producción. La ingesta aumentará solamente del 3 al 5%.

A estos animales ordeñados 3 veces, les cuesta más recuperar las reservas durante la lactación y hemos de recuperarlos en el período seco.

El consumo de MS no aumenta proporcionalmente el aumento de la producción en las primeras lactaciones o en las vacas que se ordeñan tres veces al día, por lo que es necesario ajustar la ingesta de estos animales.

h) Frecuencia de las comidas

El número de comidas afecta directamente al consumo de MS, pero hay investigaciones que no dan una respuesta consistente a esta información.

Sin embargo, podemos decir que la cantidad de heno y silos consumidos en una o más veces no varía a lo largo de toda la lactación.

Cuando se dan separados los forra-

jes y los concentrados, pero se mantiene constante la relación forraje/concentrado, la frecuencia en el consumo de concentrado no afecta a la MS total.

La frecuencia del número de comidas de ración total en primera lactación no afecta significativamente al consumo.

El mayor número de comidas minimiza las fluctuaciones en las fermentaciones ruminales, favoreciendo la digestión de las fibra y un mayor consumo de MS.

En vacas el aumento de comidas (de 2 a 7) puede aumentar un 8,5% el consumo de MS. Esta experiencia se hizo en raciones con 55% de forraje (heno de alfalfa) y 45% de concentrado.

En períodos de calor o con raciones altas en humedad, aumentar el número de comidas puede elevar el consumo de MS.

i) Sistema de alimentación

La alimentación en grupo contra la

S + B

CERRAMIENTO DE FINCAS DESTINADAS A PASTOREO MEDIANTE LA UTILIZACION DE POSTES AUTOPENETRANTES QUE EN SU ANCLAJE NO PRECISAN NI LA ABERTURA DE HOYOS NI EL USO DE CEMENTO

En la realización del cerramiento de fincas dedicadas al pastoreo de ganado se combinan dos tipos de materiales: el poste de soporte tipo S + B y la malla metálica anudada y alambre de espino.

POSTE S + B

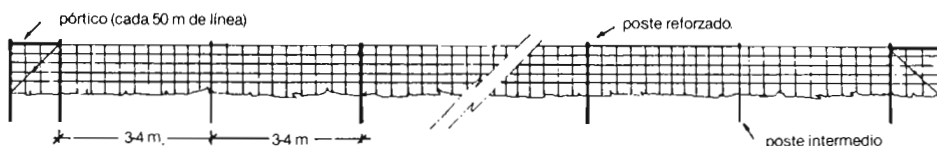
Poste de hierro galvanizado en continuo de perfil abierto, útil para la realización de cerramientos y vallados. El ranurado de que dispone cada 10 cm. (ver fotografía) facilita una perfecta fijación de la malla sobre el poste, alambre o alambre de espino. El anclaje se consigue por AUTO-PENETRACION en el suelo mediante el uso de una maza golpeadora (batestacas). De esta forma se consigue hincar un poste en un mínimo de 15 segundos (en terrenos ligeros) y un máximo de 2 minutos (en terrenos pedregosos). El fácil anclaje de dicho poste permite su instalación por personal no especializado.

MALLA METALICA ANUDADA Y ALAMBRE ESPINO

Malla metálica y alambre espino galvanizados por el procedimiento de TRIPLE GALVANIZADO que garantiza un elevado revestimiento de zinc puro con una perfecta adherencia confiriéndole al producto una duración insuperable. Se dispone de diferentes modelos de malla a diferentes alturas y separación de hilado horizontal y vertical. Estos materiales descritos se combinan perfectamente y son de fácil transporte y colocación. Tienen un buen precio y pueden además ser instalados por personal no especializado.

ALTURAS DE CERCADO RECOMENDADAS:

- VACUNO: 1,40 - 1,60 m solo alambre espino
- OVINO ADULTO: 1,20 m malla de 1,0 m y hilada espino
- OVINO CRIAS: 1,40 m malla de 1,20 m y 1 hilada espino



DIFERENTES TIPOS DE MALLA METALICA:

TIPOS:	RECOMENDADO PARA:
150/13/15	Animales adultos
120/16/15	Crias
100/09/15	

Nuestro departamento técnico encontrará diferentes soluciones en la realización de cualquier tipo de cerramientos (porcino, avicultura, etc.).



DEPARTAMENTO AGROPECUARIO:

Sta. Eulalia, 26-32
 Tels. (93) 332 16 50 - 332 12 00
 Télex 52889 MATRA E
 Fax (93) 432 17 80
 08902 L'HOSPITALET (Barcelona)

Distribuidores de:



SCHMOLZ + BICKENBACH

ALFA-LAVAL

Harmony

LA NUEVA UNIDAD DE ORDEÑO DE ALFA LAVAL



- El mejor trato a las ubres de sus vacas.
- Ordeño más rápido. Mejor apurado.
- Ligera. Fácil de manejar y colocar

Si desea más información sin compromiso, remita este cupón a:
ALFA LAVAL AGRI, SA, Apartado 31015, 28034 MADRID

Nombre Dirección CP
Localidad Provincia Telf.
Nº De unidades de ordeño en su explotación ALFA LAVAL Otras Marcas

alimentación individual aumenta el consumo en un 7,1%. Esto se debe a un incremento en las necesidades de mantenimiento, competitividad. También han influido en el cálculo alguna pequeña pérdida de los alimentos.

La alimentación total mezclada, contra una alimentación separada no hay diferencias, salvo en algún individuo aislado según algunos autores (Wangness, 1981).

Sin embargo, otros predicen un mayor consumo y un aumento del 4% en la producción en las raciones completas (Eastridge, 1986).

j) El alimento

Las características físicas y nutritivas tienen gran influencia sobre el consumo de MS.

El tamaño de los forrajes y concentrados tienen un efecto significativo. La molienda de forrajes de mala calidad aumenta su consumo. Si el forraje es bueno no hay variación.

Las características físicas de los concentrados afectan significativamente el consumo, principalmente cuando se dan separados de los forrajes.

Así se ha visto como los granos enteros se consumen de 450 a 560 g/minuto, los granos partidos o aplastados de 340 a 450 g/minuto y cuando están finamente molidos, oscilan de 220 a 340 g/minuto.

Efecto parecido tienen las diferentes presentaciones de los concentrados, gránulos, harinas groseras y harinas finas, con unos consumos similares a los anteriormente mencionados.

El consumo de silo de maíz y del heno de alfalfa no es afectado por la forma de presentación de los concentrados.

k) Calidad y tipo de forraje

Es difícil prever la capacidad aproximada de ingestión de un forraje, si no se sabe su composición nutritiva.

Es muy necesario conocer lo mejor posible las características de los alimentos. Especie, ciclo y estado vegetativo, conservación, humedad, etc.; para poder hacer una formulación.

La capacidad de ingesta de un forraje es proporcional a su digestibilidad, así por ejemplo una vaca sería capaz de comer hasta 17 kg MS de forraje

verde de primavera, sin embargo, de un heno de gramíneas posiblemente no llegue a los 10 kg MS. Las leguminosas las comen mejor que las gramíneas.

La disminución de la ingesta por baja digestibilidad es mayor en las gramíneas que en las leguminosas debido al mayor porcentaje de FND de las gramíneas. La FND aumenta más en las gramíneas según aumenta la maduración de las plantas que en las leguminosas y la digestibilidad disminuye.

El consumo de forraje es inversamente proporcional a su contenido en FND. Sin embargo, no está bien definida la relación entre la FND del forraje y la capacidad de ingesta de la ración total.

k.1) Silos contra henos

El consumo de MS aumenta cuando cambiamos silo de gramíneas o leguminosas por heno. El menor consumo de silos no se debe al bajo pH o al alto contenido en humedad.

Sin embargo, algunos autores (Broderick, 1985) utilizando la ración total mezclada, no han encontrado diferencias en la capacidad de ingesta utilizando henolage de alfalfa, silo de maíz o heno de alfalfa entre el 60 y 79% de la MS total. Incluso Shaver 1985 obtuvo mejor consumo con silo de maíz que con heno de alfalfa o heno de bromo en la ración base.

Pensamos que es más determinante la palatabilidad del forraje para un mayor o menor consumo. Pero es más difícil de considerar este factor.

k.2) Estado de maduración del heno

Como decíamos antes está relacionado con la digestibilidad, la cual depende del nivel de fibra.

Así se comprobó que en raciones con 60% forraje y 40% concentrado, comparando heno de alfalfa en diferentes estadios vegetativos (pre, media y total floración), con proteínas brutas de 23,2%, 17,8% y 16,7% y fibra ácido detergente de 32,6%, 43,7% y 45,8% el consumo fue de 23,7 kg, 20 kg y 19,8 kg, respectivamente.

Sin embargo, en otras experiencias en las que se utilizaron dos henos de alfalfa. Uno con 24,4 de PB y 28,6 de FAD y otro, con 18,1 de PB y 37,6 de FAD. En raciones totales mezcladas (Unifeed) con relación forraje/concentrado de 50/50 y 70/30, la ingesta de MS, no fue afectada ni por el estado de maduración del forraje ni por la relación forraje/concentrado.

De todos modos, no podemos asegurar rotundamente la relación entre estado de maduración del forraje y consumo total de MS.

k.3) Nivel de forraje

Es difícil determinar exactamente el efecto del nivel de forraje de la ración con la capacidad de ingesta total, de una manera separada, debido al efecto que tiene sobre los cambios en la fibra y el nivel energético.

De Peters-Smith, 1986, demuestra cómo el consumo total de MS es similar en raciones con 50% o 70% de heno de alfalfa en raciones mezcladas. Incluso hay experiencias que demuestran que hasta niveles del 79% de forrajes en raciones Unifeed, no varía la DMI.

Hay una influencia entre el nivel de FB y la predicción de consumo de MS. El máximo consumo de MS se da cuando la FB es del 16,15%, según Brown 1977.

Kesles and Spahr, 1964, demost

Cuadro II

Variaciones en % sobre la predicción del consumo de MS, según las semanas de lactación

Semana de lactación	Primer parto novillas	Otros partos
1-2	70	70
3-4	80	80
5	85	85
6-9	90	90
10-30	100-105	100-105
31-44	95-100	90-100

ron que el consumo energético se maximiza en raciones que contienen del 50% al 60% de concentrados.

El aporte adecuado de fibra (forraje) en raciones para vacas lecheras nos pueden dar los máximos consumos de MS. Raciones bajas en fibra disminuyen el consumo de MS.

La ausencia de fibra larga puede aumentar el tránsito intestinal y a su vez una disminución de la digestibilidad total, acidificación del rumen y acidosis. Actualmente se trabaja con niveles del 16% al 17% mínimo de FB en la ración total. La forma física de esta fibra es muy importante. El consumo mínimo de 1 kg a 2 kg de heno o de 0,8 kg a 1 kg de paja regulariza el tránsito, la salivación y estabiliza el pH ruminal.

I) Humedad de la ración

El aumento de la cantidad de MS de la ración favorece el consumo.

Sin embargo, es difícil predecir el efecto de la humedad sobre el consumo de MS. Este efecto depende si trabajamos con ración total o alimentos separados, pero es también diferente según los forrajes utilizados y tipos de concentrados.

Generalmente raciones con más del 50% de humedad limitan el consumo de MS. Pero no podemos determinar cómo disminuye la ingesta en función del aumento de humedad.

Al mismo tiempo, hemos comprobado que en raciones con forrajes ver-

des, la humedad puede llegar hasta el 60% sin disminuir la DMI.

Por el contrario, si podemos decir que raciones excesivamente secas tienen poca apetecibilidad. Nosotros hemos encontrado un mínimo óptimo alrededor del 30-35% de humedad.

m) Buffers

Es conocido el efecto que tienen aumentando el % MG de la leche en raciones con mucho concentrado y poca fibra en la ración. Cómo actúan **exactamente** los buffers no es muy conocido, pero sí está bien documentada su utilización para aumentar el pH de la panza.

Pueden darnos problemas de palatabilidad pero éstos son mínimos si las mezclamos con suficiente cantidad de concentrados o forrajes. Una vez que se acostumbran no hay problemas.

Hay numerosos trabajos publicados sobre buffers, pero los resultados no son definitivos ni consistentes sobre el efecto, sobre la capacidad de consumo en vacas lecheras.

En raciones con silo de maíz, no se observan efectos sobre DMI con la adición de buffer. Sí observamos aumento de DMI en raciones unifeed sin silo de maíz. También vemos aumentos de DMI en raciones unifeed con silo de maíz durante las dos primeras semanas de lactación (cuadro III).

PREDICCIÓN DEL CONSUMO MS

La mejor predicción de la DMI, es

preguntar al ganadero qué es lo que están comiendo los animales en ese momento y calcular qué cantidad de MS están consumiendo en función de lo que nos respondan.

Si bien, podremos aumentar estas cantidades poco a poco en el tiempo, si las cifras obtenidas son muy inferiores a las que podemos obtener de NCR-88 u otros autores, como las predicciones de la Universidad de California-Davis.

En general todas las ecuaciones que encontramos, nos relacionan el peso vivo y la producción corregida al 4% de MG.

AJUSTE DE LA PREDICCIÓN DE MS

a) Estado de lactación

Hay que tener en cuenta el tiempo que hace que han parido y disminuir o aumentar los resultados de la ecuación en función de lo expuesto en el cuadro II.

b) Stress por calor

Es complicado el hacer este ajuste pues deberíamos tener en cuenta la humedad relativa, velocidad del aire, temperatura mínima nocturna, etc.

Nosotros pensamos que en períodos de calor moderado, se puede disminuir entre 5 y 10% la predicción de MS. En períodos extremos es normal del 20 al 30% de reducción. La producción en estos períodos como es normal se reduce también.

c) Número de ordeños

En primeras lactaciones, con producciones similares, cuando se ordeña tres veces al día, consumen entre el 3% y 5% menos que cuando se ordeñan dos veces.

En lactaciones sucesivas la disminución oscila entre 1% y 3%.

d) Humedad de la ración

Como hemos dicho, no podemos establecer una relación entre humedad y consumo de MS. Es aceptable reducir 1% la MS por cada 1% que aumenta la humedad de la ración por encima del 50%.

El problema se agrava cuando, además de raciones húmedas, tenemos temperaturas altas.

Cuadro III

Resumen Factores que afectan al consumo de MS (D.M.I.)

Factor	Incidencia		
	Alta	Media	Baja
Peso corporal.....	+	-	-
Producción	+	-	-
Estado de lactación.....	+	-	-
Estado de gestación	-	-	+
Edad	-	-	+
Stress por calor.....	+	-	-
Ordeño (2 ó 3 veces).....	-	+	+
Frecuencia de comidas	-	-	+
Sistema de alimentación	-	-	-
Presentación física:			
Concentrados	-	+	-
Forrajes	-	-	+
Calidad y Tipo de Forrajes	+	+	-
Humedad.....	+	+	-
Buffers.....	-	-	+