

Grup de remugants Ramon Trias Torrent

Por qué INRA- 2018

Índice

¿Por qué INRA 2018?.....	2
Cambios en las necesidades.....	2
Valor nutritivo ingredientes.....	3
Valor tabla	3
Proporción de concentrados en la ración (PCO)	3
Nivel de ingestión (NI, MS ingerida/100 kg peso vivo).....	4
Balance proteico ruminal (BPR).....	4
Interacciones digestivas	4
Racionamiento	5
Metano entérico.....	5
Deyecciones de N	5
Riesgo de acidosis.....	5
Ácidos grasos de la leche.....	5
Resumen.....	5

¿Por qué INRA 2018?

Siguiendo la colección de fichas del *Institut de l'Élevage Ideel*¹ y el trabajo que hemos hecho sobre el libro *ALIMENTATION DES RUMINANTS, Apports nutritionnels-Besoins et réponses des animaux, Rationnement-Tables des valeurs des aliments* (Éditions Quae, 2018)² resumimos los principales temas a tener en cuenta.

Todo el racionamiento de los rumiantes pasa de una forma de formular raciones que cubran las necesidades de un animal (o grupo) **a una forma de prever las producciones y los residuos del sistema.**

Este sistema INRA-2018 permite una evaluación más ajustada de:

- Necesidades productivas y no productivas (hay cambios sustanciales)
- Interacciones digestivas y metabólicas (**cambios radicales**) que afectarán al proceso de la formulación
- Deyecciones de N urinario y fecal
- Emisión de metano entérico
- Riesgo de acidosis
- Perfil de los ácidos grasos de la leche

A fin de entender que el cambio es más radical de lo que en principio pensamos, en el capítulo de racionamiento dice lo siguiente:

En la cría – explotación de rumiantes –, no siempre es posible o deseable satisfacer todas las necesidades vinculadas a las características o potencial del animal. Puede ser preferible alimentar a los rumiantes con una ración de composición predeterminada y evaluar las consecuencias sobre el rendimiento de los animales.

Y, ¡atención!

El cálculo “manual” no es posible en la formulación de raciones

Cambios en las necesidades

Ahora una UFL = 1.760 kcal (antes 1.700)

- Una vaca de 650 kg *tenía* unas necesidades de mantenimiento de 5,3 UFL
- Una vaca de 650 kg **tiene** unas necesidades de mantenimiento de **6,6** UFL
- Una vaca de 650 kg y una producción de 30 kg leche/día *tenía* unas necesidades de mantenimiento de 418 g PDI
- Una vaca de 650 kg y una producción de 30 kg leche/día **tiene** unas necesidades de mantenimiento de **612** g PDI
- 1 kg de leche (4% tg) = 0,42 UFL (antes 0,44)
- 1 kg de leche (3,2% tp) = **de 40 a 64 g PDI** la eficiencia de transformación proteica es muy variable y **depende** de cada ración

Este cuadro es importante para tener presente la dificultad de la formulación de raciones:

¹ <https://idele.fr/detail-article/inra-2018-le-nouveau-systeme-dalimentation-des-ruminants-inrae>

² Ver www.remugants.cat

Relación entre concentración de la ración (g PDI/kg MS) eficiencia proteica (%) y necesidades g PDI/1 kg leche 3,2% tp.			
Concentración de la ración (g PDI/kg MS)	80	100	120
Ef_{PDI} (%)	77	67	58
Necesidades (g PDI/kg leche)	42	48	55

Valor nutritivo ingredientes

Lo primero que debemos interiorizar: **el valor nutritivo de los ingredientes es función de la ración y de los animales que la consumen.**

Por tanto, valor tabla no es igual a valor ración.

La valoración definitiva será el valor ración que dependerá de...

- Valor tabla
- Proporción de concentrados en la ración (PCO)
- Nivel de ingestión (NI)
- Balance proteico ruminal (BPR)

Valor tabla

El *valor tabla* de un ingrediente corresponde a una ración, donde no hay concentrados (**PCO = 0**) y el balance proteico en el rumen es 0 (**BPR = 0**; materia nitrogenada ingerida = materia nitrogenada hacia los intestinos), y cuya ingestión (**NI**) es la siguiente:

- 2 kg MS/100 kg peso vivo, para concentrados
- 1,44 kg MS/100 kg peso vivo, para el ensilado de maíz
- 2 ± 0,5 kg MS/ 100 kg peso vivo, resto de forrajes

¡Atención! Los valores de las tablas antiguas (antes de INRA-2018) deben cambiarse, y por eso se han incluido nuevas ecuaciones de valoración.

(Ejemplo: Ensilado maíz antes 0,90, **ahora 0,95 UFL**, antes 67 PDIE **ahora 62 PDI**; turtó de soja 48, antes 1,06, **ahora 1,13 UFL**, antes 229 PDIE **ahora 200 PDI**).

Proporción de concentrados en la ración (PCO)

Si PCO aumenta, la digestibilidad de la materia orgánica (dMO) de la ración disminuye, por ejemplo, si $dMO_{inicial} = 0,78$ (PCO = 0) $dMO_{ración} = 0,6825$ (PCO = 40%)

PCO (%)	-Δ UFL
20	0,4
30	0,9
40	1,4
Hipótesis: 1 punto dMO = 0,016 UFL/kg MS	

Si PCO aumenta baja la velocidad de tránsito de la ración, ya que existe una pérdida de motilidad³ ruminal. La velocidad de tránsito de MS concentrados es mayor que la de los forrajes (ésta de media es del 4,5% por hora para todas las partículas).

³ Motilidad: Facultad de los organismos vivos que les permite moverse espontáneamente o en respuesta a estímulos de diverso tipo

PCO contribuye negativamente a las interacciones digestivas.

Nivel de ingestión (NI, MS ingerida/100 kg peso vivo)

Si NI aumenta la digestibilidad de la materia orgánica (dMO) de la ración disminuye

Ejemplo: Ensilado de maíz, NI de tablas = 1,4, una vaca de 700 kg de peso sin producir ingerirá 9,8 kg MS, si esta vaca produce 32 kg leche, podrá ingerir aproximadamente 17 kg MS⁴, por tanto, NI será igual aproximadamente a 2,4. Todo esto sin concentrados.

Si añadimos concentrados (PCO ≠ 0) el NI aumentará..., y la dMO_{ración} disminuirá (por tanto, el valor UFL de la ración será más bajo, entramos en una espiral).

Por término medio la dMO pierde 4,3 puntos si NI = 3,4.

Vaca de 700 kg de peso vivo	Ingestión kg MS/vaca y día	NI	-Δ UFL
	20	2,9	-0,9
	22	3,1	-1,3
	25	3,6	-1,9
Hipótesis: 1 punto dMO = 0,016 UFL/kg MS			

Si el NI aumenta la velocidad de tránsito de la ración en el rumen aumentará.

Balance proteico ruminal (BPR)

En el nuevo sistema ya no hay PDIE ni PDIN, es más fácil (sobre todo si nos olvidamos de PDIE y PDIN), el **BPR** es un indicador del equilibrio entre ENERGÍA y PROTEÍNA del rumen, y se mide por la **diferencia** entre materia nitrogenada **ingerida** y materia nitrogenada que sale del rumen hacia los intestinos. Si BPR = 0 (aproximadamente) significa que una ración está equilibrada.

Veamos dos ejemplos de valor BPR diferentes:

- Turtó de soja 44% BPR = 224 (de siempre hemos dicho que es un concentrado proteico, BPR valores positivos)
- Cebada BPR = - 23 (un concentrado energético, BPR valores negativos)

Interacciones digestivas

Las interacciones digestivas dependen de...

- La velocidad de paso de los alimentos en el rumen
- Del pH ruminal
- Del N disponible en el rumen para los microbios

Estos criterios determinan las interacciones debidas a NI, PCO y BPR. De todas ellas la principal es el NI, y la BPR la de menor impacto.

Vaca de 700 kg peso vivo que consume una ración...	
20 kg MS/día, 20% MS concentrados, BPR = -10	Interacción digestiva = - 1,4 UFL
22 kg MS/día, 30% MS concentrados, BPR = 0	Interacción digestiva = - 2,2 UFL
25 kg MS/día, 40% MS concentrados, BPR = +10	Interacción digestiva = - 3,3 UFL

⁴ Valor que obtenemos dividiendo la capacidad de ingestión de la vaca por el valor UEL del ensilado de maíz

Racionamiento

El sistema INRA-2018 permite prever **las respuestas de producción a las aportaciones de energía y de proteína, cualquiera que sea la ración**, y ofrece diversas posibilidades de uso:

- Prever las producciones y respuestas asociadas a una ración, a partir de la situación pivot (animal de referencia que tendrá cubiertas las necesidades teóricas)
- Calcular una ración que satisfaga las necesidades de referencia
- Prever la ración que permita alcanzar los objetivos de producción **distintos de la producción potencial**

Metano entérico

La producción de metano en el rumen depende del NI, de PCO y del contenido MOD de la ración.

Ejemplo:

Ración forrajera (PCO = 0; NI =2,44)	Ración mixta (PCO =41%; NI = 3,24)
Producción de metano g/día	
361,37	450,89
Metano/kg MOD	
32,86	30,28
Producción normal	

Se considera una producción normal entre 34 ± 9 g metano/kg MOD, difícilmente salen producciones excesivas en relación a la MOD.

Deyecciones de N

Si BPR es muy alto habrá más N urinario; Si la eficiencia de absorción de proteínas es baja habrá pérdidas de N, y más N urinario.

A nivel fecal, la producción de N aumentará si la relación C/N del estiércol es baja, o sea que haya más MNT fecal.

Riesgo de acidosis

Se mide en función de la MO fermentescible proveniente de los concentrados y, a partir de ella, se calcula el pH ruminal. $\text{pH} < 6,16$ riesgo de acidosis.

Ácidos grasos de la leche

La mejora de la composición de AG de la leche se consigue favoreciendo la ingestión de forrajes verdes y de ingredientes ricos en AG tipo omega 3.

En cualquier ración no debe pasarse del 5-6% de materias grasas a la ración total

Resumen

El sistema de racionamiento pasa de las buenas palabras de no contaminar, del bienestar animal, de cumplimiento de las necesidades nutritivas, a la obtención de raciones adecuadas a los forrajes disponibles, a adecuar las producciones a las raciones, y a contaminar lo menos posible.