

7. BALANCE PROTEICO RUMINAL

El balance proteico ruminal (BPR) es la diferencia entre la entrada de materia nitrogenada (MNT) y la proteína aprovechable que llega al duodeno (proteína alimentaria que no se degrada en el rumen, PDIA o *bypass*, más la proteína que se forma en el rumen a través de los microbios, y la endógena). La microbiana para formarse necesita energía, es decir hidratos de carbono (azúcar, energía) en forma de materia orgánica fermentescible (MOF). El BPR puede ser + o -:

1. + significará que hay exceso de MNT en el rumen en relación a la proteína que va al duodeno, es decir, por un lado la degradabilidad de la proteína (DT_N) es alta (por tanto, valor bajo de PDIA) y/o, a la vez, en el rumen hay poca disponibilidad energética para generar proteína microbiana.
2. - significará que la entrada de MNT es baja y/o, a la vez, es poco degradable (valor alto de PDIA), y que hay un exceso de energía (en relación a la MNT) para formar proteína microbiana.

Es un juego a cuatro bandas. Ejemplo: buscamos en la tabla dos forrajes, que tengan MNT y BPR del mismo orden (≈ 168 , ≈ 31), uno de ellos es una gramínea y el otro una leguminosa. Tomamos las columnas que nos interesan para la explicación, y las ordenamos:

Nombre	UFL	MNT_PB	DT_N	PDIA	dMO	MOD	MOF	PDI	BPR
Raigrás verde, espiga a 10 cm	1,07	168,00	0,79	26,46	0,80	705,01	636,24	77,85	31,10
Heno Alfalfa, inicio vegetativo	0,76	168,50	0,72	35,39	0,61	548,92	460,05	71,40	32,37

La DT_N es más alta en la gramínea (0,79 vs 0,72), por tanto, habrá menos PDIA (26,46 vs 35,39), quedará más MNT en el rumen a disposición de los microbios, y siempre que haya suficiente energía, es decir, que haya suficiente MOF, y en el caso estudiado hay más (636,24 vs 460,05), se formará proteína microbiana. La gramínea del ejemplo tiene más MOF porque tiene más MOD (la digestibilidad es más alta 0,80 vs 0,61). En definitiva, el BPR es del mismo orden (31,10 vs 32,37).

Ahora un ejemplo con dos ingredientes con BPR iguales pero un negativo y el otro positivo.

Nombre	UFL	MNT_PB	DT_N	PDIA	dMO	MOD	MOF	PDI	BPR
Ensilado Maíz Vítreo	0,96	76,00	0,75	13,30	0,70	663,52	601,76	51,90	-42,14
Heno Alfalfa, botones florales	0,57	171,00	0,72	35,91	0,49	443,07	460,05	61,69	42,44

Ambos tienen una DT_N equivalente (0,75 vs 0,72), pero la MNT del ensilado es mucho más pequeña, por tanto el heno de alfalfa tiene PDIA superior (35,91 vs 13,30); en el caso del ensilado, en el rumen quedaría (57 MNT) y en el caso de la alfalfa (123)¹. Y el ensilado tiene más MOF (601,76) a disposición de los microbios para producir proteína, le sobra energía, por tanto el BPR es negativo (-42,14). En cambio, la alfalfa tiene un contenido de MOF bajo (460,05), tiene carencia de energía para producir proteína microbiana, el BPR será positivo (42,44). Los dos forrajes se podrían complementar en una ración.

BPR negativo: En el rumen hay más disponibilidad de hidratos de carbono que MNT para producir proteína microbiana. El forraje carece de MN, o le sobran hidratos de carbono. **BPR positivo:** En el rumen hay más disponibilidad de MNT que hidratos de carbono para producir proteína microbiana. El forraje carece de hidratos de carbono o le sobra MN.

El margen del BPR de una ración se considera aceptable entre -20 y 0. Valores altos (+) de BPR en la ración aumentan el N urinario inútilmente.

¹ Ensilado: $MNT_{rumen} = 76 \times 0,75 = 57$; $PDIA = 76 \times (1 - 0,75) \times \text{digestibilidad proteica} = 13,30$
Heno: $MNT_{rumen} = 171 \times 0,72 = 123,12$; $PDIA = 171 \times (1 - 0,72) \times \text{digestibilidad proteica} = 35,91$