

Claves para la minimización del contenido de urea en leche en las explotaciones de Cantabria





Autores:

Gregorio Salcedo Díaz, Ana Villar Bonet y Lucía López Marco

Edita:

Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación

Depósito Legal: SA-

Imprenta Regional de Cantabria - IMPRE 5-498

ÍNDICE

- A. ¿Qué es la urea?**
- B. La proteína de la leche**
- C. Proteína de origen alimenticio y formación de urea en leche**
- D. Factores nutricionales que afectan a la concentración de urea en leche**
- E. Un error común: exceso de proteína en la dieta**
- F. Consecuencias del exceso de proteína en la dieta**
- G. ¿Dónde viene reflejado el contenido de urea en leche en el boletín del LILC?**
- H. ¿Qué refleja el nivel de urea a nivel de explotación frente a su valor a nivel de vaca?**
- I. Interpretación nutricional de los valores de urea en leche**
- J. Pautas alimenticias para minimizar el contenido de urea en leche**
- K. Conclusiones**
- L. Recomendaciones generales**
- M. Recomendaciones en granjas extensivas y ecológicas**

A. ¿Qué es la urea?

La urea está formada por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno, es soluble en agua, no es tóxica, y se forma en el hígado a partir del amoníaco (NH_3). Luego se difunde en fluidos biológicos como la sangre, la orina y la leche.

Desde el punto de vista digestivo, la urea es el producto final o de desecho del metabolismo de las proteínas.

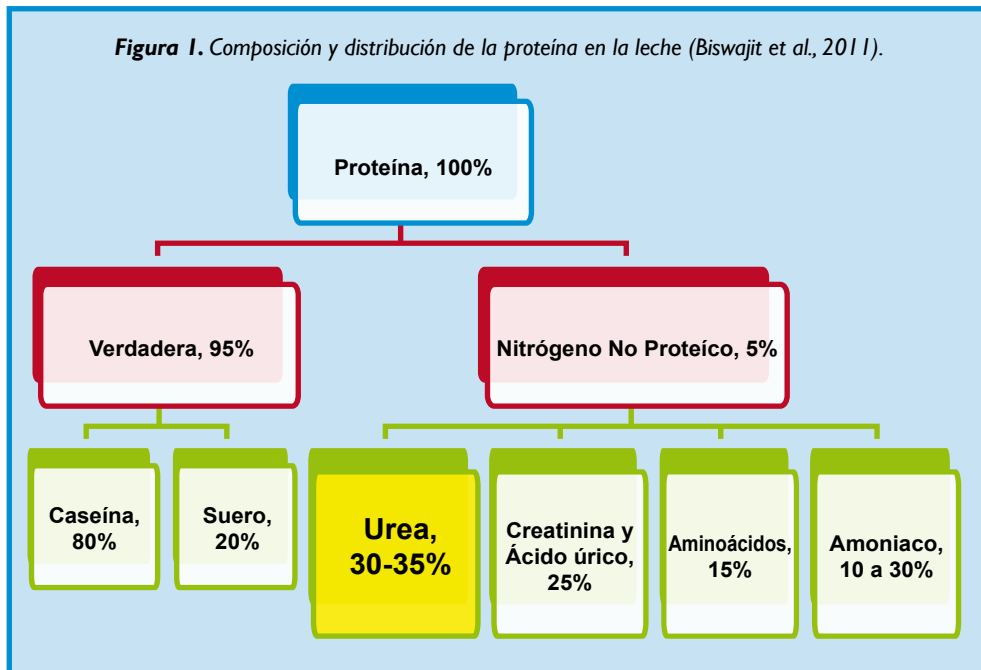


B. La proteína de la leche

La proteína de la leche se divide en *Proteína Verdadera* y *Proteína No Verdadera*, a esta última también se le denomina *Nitrógeno No Proteico* (NNP). La proteína verdadera está formada por la caseína y las proteínas del suero.

La urea se encuentra en la fracción del Nitrógeno No Proteico (NNP) en una proporción variable de 30 al 35% (Figura 1).

Figura 1. Composición y distribución de la proteína en la leche (Biswajit et al., 2011).



C. Proteína de origen alimenticio y formación de urea en leche

En la Figura 2, vienen esquematizados los distintos pasos que suceden a la ingestión del alimento en los diferentes compartimentos del aparato digestivo del rumiante.

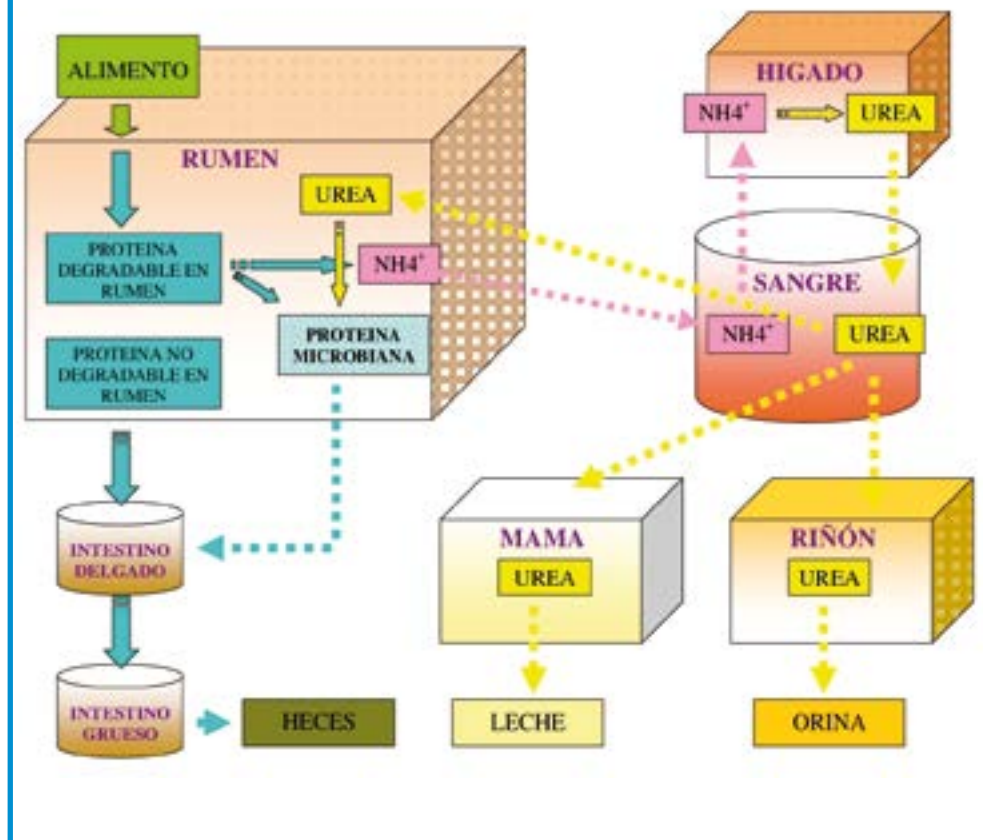
La mayor parte de la proteína ingerida con el alimento se degrada a amoníaco (NH_3) por acción de los microorganismos del rumen, que después ellos mismos utilizan para producir sus propias proteínas que pasan al intestino delgado como proteína microbiana.

El amoníaco no utilizado por los microorganismos ruminales es tóxico. El hígado elimina esta toxicidad convirtiendo el amoníaco en urea. La urea luego es filtrada por los riñones y eliminada a través de la orina.

Una pequeña cantidad de urea no eliminada vuelve al rumen vía sangre y saliva.

Otra pequeña fracción circula por la sangre difundándose en la leche a su paso por la mama. La magnitud de esta fracción es la que determina **el contenido de urea en leche y es, por tanto, un reflejo del nitrógeno perdido**, esto es: no empleado ni para el mantenimiento de la vaca ni para la producción de leche.

Figura 2. Rutas metabólicas de la proteína de origen alimenticio.



La eficiencia de conversión del amoníaco en proteína microbiana dependerá de la cantidad y tipo de energía fermentable presente en el rumen.

A la proteína que utiliza la vaca lechera para su mantenimiento y para la producción de leche se le denomina *Proteína Metabolizable (PM)* y es, por tanto, la suma de los aminoácidos* absorbidos en el intestino delgado (Proteína No Degradable en Rumen) y los aminoácidos de origen microbiano (Proteína Degradable en Rumen).

La proteína No Degradable en Rumen y la proteína microbiana son digeridas en el intestino delgado por las enzimas allí presentes y absorbidas como aminoácidos. Proteínas y aminoácidos cumplen en el organismo del animal, entre otras, funciones estructurales, hormonales e inmunológicas, y en la ubre dan lugar a las proteínas propias de la leche.

Una fracción de proteína no absorbida en el intestino delgado pasa al intestino grueso, donde se digiere, excretándose en heces la no utilizada. La proteína se encuentra en las heces en una proporción de 50 g por kilo de materia seca.

* *Aminoácido: unidad o “bloque de construcción” que conforma las proteínas. Es decir, las proteínas son cadenas de aminoácidos.*



Vacas del CIFP “La Granja” pastando hierba joven (alta proteína). Al fondo maíz para ensilado utilizado como aporte energético.

D. Factores nutricionales que afectan a la concentración de urea en leche

Los factores nutricionales más directamente relacionados con la urea de la leche son la proteína y la energía, y su relación en la dieta.

En la siguiente tabla se muestran los factores nutricionales que modifican la urea en leche:

Estatus nutricional	Urea leche	Proteína leche
Restricción de Energía	↑↑	↓↓
Exceso de Energía	↓	↑
Restricción de Proteína	↓↓	≈
Exceso de Proteína	↑	≈
Restricción de Energía y Proteína	≈	↓↓
Exceso de energía y Proteína	↑↑	↑
Restricción de Energía y exceso de Proteína	↑↑	↓↓
Restricción de Proteína y exceso de Energía	↓	↑

↑ Aumenta; ↓ Reduce; ≈ Sin efectos



Vacas consumiendo forraje verde en pesebre.

E. Un error común: exceso de proteína en la dieta

En todos los sistemas de manejo se observa un exceso de proteína en la dieta respecto a las necesidades teóricas.

En la siguiente tabla se muestran el consumo de proteína, las necesidades de proteína bruta y las pérdidas de nitrógeno en diferentes sistema de producción en Cantabria (Salcedo, 2006 y 2011).

	Intensivos	Semi-intensivos	Pastoreo	Ecológicos	Extensivos
Leche, kg vaca día (I)	31	24	20	15	22
Proteína leche, %	3,21(161)	3,09(121)	3,11(95)	3,05(81)	3,11(102)
Ingestión proteína, kg vaca día (A)	3,65(584)	3,00(480)	2,92(467)	2,20(352)	2,68(428)
Necesidades teóricas de proteína kg vaca día (B)	3,31(529)	2,70(432)	2,35(376)	1,90(304)	2,53(405)
A – B, kg vaca día	+0,34(156)	+0,30(116)	+0,57(97)	+0,30(72)	+0,15(107)
N heces+orina, g día	428	364	370	280	321

(I) Leche corregida al 4% graso; (entre paréntesis): equivalencia en gramos de N vaca día.

Claves para la minimización del contenido de urea en leche en las explotaciones de Cantabria

El exceso de proteína es más difícil de evitar en los rebaños a pastoreo o con dietas de alto contenido de forrajes verdes ricos en proteína y bajo aporte de energía; la pérdida es de +0,57 kg de proteína vaca y día (como se indica en la tabla anterior).



En los sistemas intensivos y semi-intensivos este exceso está relacionado normalmente con una alta ingesta de pienso y alimentos con alto contenido proteico, por lo que es más fácilmente corregible.

F. Consecuencias del exceso de proteína en la dieta

- Mayor gasto en alimentación
- No incrementa la producción de leche
- Aumenta el N en heces y orina
- Disminuye la eficiencia de conversión de proteína alimenticia en proteína láctea
- No aumenta la proteína en leche
- Incrementa el contenido en amoníaco en rumen, y la urea en sangre y leche
- Incrementa el gasto energético
- Incrementa la emisión de gases de efecto invernadero
- Posible influencia en la reproducción
- Posible influencia en el incremento del recuento de células somáticas

Claves para la minimización del contenido de urea en leche en las explotaciones de Cantabria

En la imagen, excesiva ingestión de proteína degradable en rumen (heces blandas). Necesario balancear la dieta con energía y fibra.



G. ¿Dónde viene reflejado el contenido de urea en leche de tanque en el boletín del LILC*?

El boletín informativo remitido por el LILC incorpora los resultados del contenido en urea en una columna situada a la derecha de inhibidores y se expresa en miligramos por litro (mg/l).

Figura 3: Boletín mensual de resultados de las muestras de leche que emite el Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria.

LABORATORIO INTERPROFESIONAL LECHERO DE CANTABRIA Parque Empresarial Cantabria (Morero) Parcela P 1.8 39611 Guarnizo CANTABRIA - (ESPAÑA) N.I.F.: G-39.245.030		Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con acreditación nº 1461/ES29 (*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC.	
		Fecha de emisión: 08/10/2012 Documento: G12/53593 Pág. 1 /1	
BOLETIN DE RESULTADOS Leche cruda de Vaca			

Fecha recogida	Grasa	Proteína	Lactosa	E.S.M.	Gg/ml.	Cs/ml	PC	Inhibidores	Observaciones
03/09/2012	3,82	3,11	4,84	8,67	10	165	528	N	
									Urea, mg/l
11/09/2012	3,72	3,05	4,78	8,65	9	124	525	N	199
									Urea, mg/l
19/9/2012	3,91	3,16	4,72	8,70	9	201	524	N	
21/9/2012	3,77	3,15	4,72	8,55	9	132	426	N	
29/9/2012	3,98	3,18	4,68	8,74	9	129	535	N	
Media	3,84	3,13	4,75	8,68	10	161			

*LILC: Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria.

H. ¿Qué refleja el nivel de urea a nivel de explotación frente a su valor a nivel de vaca?

A nivel de vaca, el nivel de urea en leche es directamente proporcional al nivel de urea en sangre y está relacionado con el metabolismo proteico (Figura 2). **El contenido de urea en estos fluidos es el reflejo de la dieta y del metabolismo ruminal así como del funcionamiento del hígado y el riñón**, por lo que se pueden observar diferencias individuales importantes entre las vacas de una misma explotación.

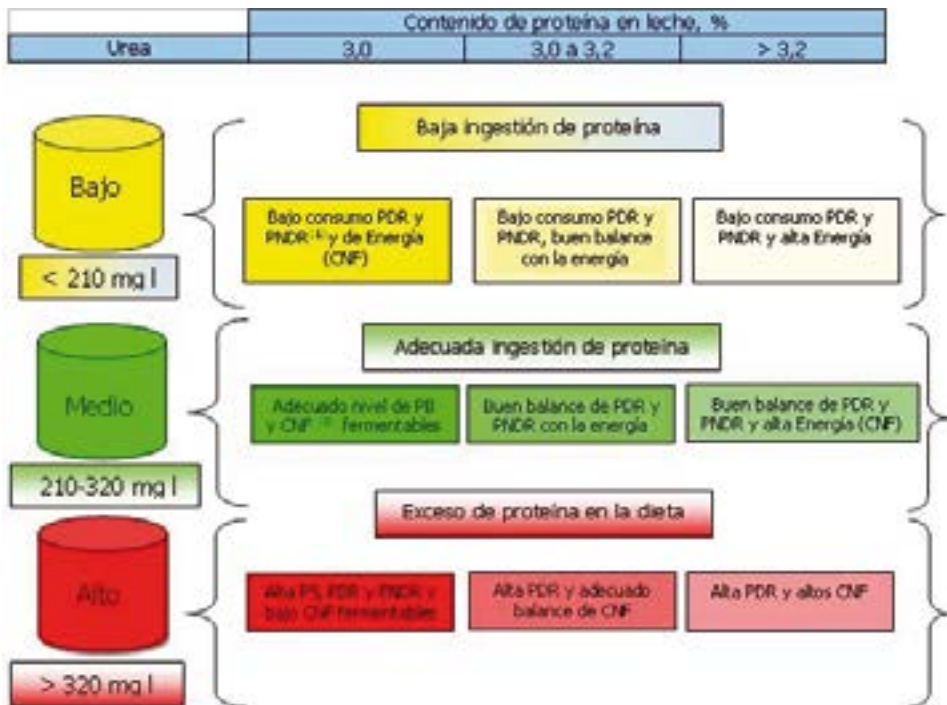
A nivel de explotación da una imagen general de la dieta suministrada a las vacas en lactación, pudiendo poner de relieve un desequilibrio en la ingestión de proteínas respecto a la ingestión de energía.

De modo general, un alto nivel de urea indica pérdida de N debido a un exceso de proteínas respecto a la energía consumida.



I. Interpretación nutricional del contenido de urea en leche

Figura 4: Interpretación nutricional del contenido de urea en leche.



[1]: PDR (Proteína Degradable en Rumen) + PNDR (Proteína No Degradable en Rumen) = Proteína bruta

[2]: CNF = Carbohidratos no fibrosos; CNF, g kg MS = 1000 - (Grasa bruta + Fibra neutro detergente + Cenizas + Proteína bruta), todos expresados en gramos kg de materia seca

PS = Proteína soluble

J. Pautas alimenticias para minimizar el contenido de urea en leche

Las medidas de carácter alimenticio que contribuyen a minimizar la urea en leche son entre otras:

- Equilibrar los aportes de proteína y energía a las necesidades del rebaño, con relaciones próximas de 100 a 110g PB/Mcal de ENL*.
- Balancear los porcentajes de proteína degradable (60%) y no degradable (40%) de la dieta.
- Incluir en la ración porcentajes de almidón variables entre 20 y 30% y que al menos el 85% sea fermentable en panza.
- Sincronizar el ritmo de degradación proteica y de carbohidratos



*ENL= Energía Neta Leche.

K. Conclusiones

- Concentraciones de urea superiores a los valores sugeridos (210 – 320 mg/l) dan lugar a:

Desperdicio de proteína alimenticia	Mayor gasto de la ración (€)
Disminuye la eficiencia de conversión de proteína alimenticia en proteína láctea	No aumenta el porcentaje de proteína en leche
Mayor contenido de nitrógeno en orina y heces (en el purín)	Se incrementa la emisión de gases de efecto invernadero.
Mayor cantidad de energía ingerida destinada a eliminar la urea	Reducción de producción lechera
Puede incrementar el recuento celular somático	No en tanque pero sí a nivel de vaca individual
Puede afectar a la fertilidad del rebaño	Incremento del número de inseminaciones por parto
Aumenta la concentración de urea en sangre	Aumenta la concentración de urea en leche

- Por tanto, es interesante **monitorizar el contenido de urea en la leche** de tanque para detectar desequilibrios en la dieta, evitar el gasto innecesario que conlleva una dieta con exceso de proteína, minimizar la pérdida de N en heces y orina y la emisión de gases de efecto invernadero.



- Los valores de urea en leche en Cantabria recogidos en el LILC en los últimos años (2010 - 2012) presentan un escenario que si bien es bueno podría ser susceptible de mejora, contribuyendo así a la rentabilidad de la actividad.

L. Recomendaciones generales

SEGUIMIENTO BOLETINES DEL LILC

- Llevar a cabo el seguimiento de los niveles de urea en leche de tanque para mantenerlos dentro de los niveles de 210 a 320 mg/l.

OBSERVAR CAMBIOS EN LAS HECES

- Observar la consistencia de las heces (*heces muy blandas*: exceso de proteína degradable; *heces muy duras*: falta de proteína en la dieta).

ADAPTAR LAS DIETAS A LAS NECESIDADES REALES

- Formular dietas con porcentajes de proteína bruta no superiores al 16,5%; de los cuales el 60-65% ha de ser proteína degradable y el 35-40% no degradable.
- Formular raciones con relaciones proteína/energía que estén alrededor de 100 gramos de proteína bruta por megacaloría de energía neta leche.

INCLUIR EN LA DIETA UN ALIMENTO ENERGÉTICO

- Incluir, en la medida de lo posible, ensilado de maíz en las dietas de vacas lecheras. El maíz aporta energía fácilmente fermentable en panza, contiene fibra y poca proteína, colabora en la sincronización de la degradación de la proteína y del almidón, favoreciendo una mayor captura de NH_3 a nivel ruminal destinado a la formación de proteína microbiana.

MEJORAR LAS PRÁCTICAS DE ENSILAJE

Presecar la hierba para ensilado minimiza la formación de amoníaco durante el proceso de fermentación, dando lugar a una menor concentración de amoníaco en rumen.

M. Recomendaciones en granjas extensivas y ecológicas

ADAPTACIÓN DE LA RACIÓN A LA VARIABILIDAD ESTACIONAL

En épocas de pastoreo o de alto consumo de forraje verde

ADAPTAR EL PIENSO

- Administrar concentrados con bajo contenido en proteína (15-16%).
- Emplear concentrados con almidón rápidamente fermentable en panza (la cebada aumenta la síntesis de proteína microbiana) en lugar del grano de maíz que se degrada a diferente velocidad que la proteína del pasto.
- Aún conociendo las limitaciones del cultivo de maíz en ecológico, se recomienda, en la medida de lo posible, el cultivo de maíz. La suplementación con ensilado de maíz reduce el consumo de otros forrajes y aumenta la ingestión de materia orgánica fermentable en rumen.

En invierno, en épocas de alto consumo de vallico verde

ADAPTAR EL PIENSO

En explotaciones con rotación de maíz/raigrás, durante los periodos de alta ingestión de vallico verde administrar concentrados con bajo contenido en proteína (15-16%).

INFORMACIÓN:
www.cifacantabria.org
cifa@cifacantabria.org
Tlf. 942 25 40 45

