

*Ars Pharm.*, 2, (n.º 1), 1961

## Influencia de la adición de urea en la digestibilidad de henos en ovidos <sup>(1)</sup>

por

G. VARELA, J. FERRER Y J. BOZA

Se pretende con el presente trabajo observar la influencia de la utilización de urea, sobre la digestibilidad de las raciones energéticamente pobres, tales como los henos de prados naturales, que tanta importancia económica tienen en la explotación animal.

Hemos elegido entre los rumiantes a los óvidos, ya que según es sabido, son los animales de mejor comportamiento en este tipo de experiencias, aplicando los coeficientes obtenidos, de un modo general para todos los rumiantes, basándonos en los recientes trabajos de PIATKOWSKI (1960), sobre la digestibilidad del ganado vacuno, ovino y caprino, en los que no encontró diferencia significativa en el comportamiento digestivo de estas especies, siendo posible hacer extensivos sus resultados de una de éstas a las otras especies.

Empleamos la urea sustituyendo parte del heno, en raciones propias para animales en sostenimiento.

Previo a estas experiencias calculamos las cantidades de heno que el animal ingiere "ab libitum", y son las que suministramos al determinar los coeficientes de digestibilidad para el heno. Durante la segunda experiencia sustituimos parte del heno, la que corresponde al 30 por 100 de la proteína, por seis gramos de urea en los animales 1 y 2, y por diez gramos de urea en los dos restantes.

---

(1) Este trabajo pertenece a un ciclo de experiencias que se está realizando, en colaboración con la Empresa Nacional Calvo Sotelo, S. A.



## PRIMERA EXPERIENCIA

## DIGESTIBILIDAD DE UN HENO DE PRADO NATURAL

## Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°

Oveja 1	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	92,00	89,67	9,36	2,17	33,41	44,73	10,33

## Obtención de coeficientes de digestibilidad

Oveja 1	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 820 grs. heno	734,9	695,6	50,6	11,0	241,5	392,4
En 791 grs. heces	312,8	280,5	29,3	6,8	104,5	139,9
Heno digerido	422,1	415,1	21,3	4,2	137,0	252,5
Coef. de Digest.	57,4%	59,7%	42,1%	38,2%	56,7%	64,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

## Análisis de sustancia referidos a sustancia seca a 105°

Oveja 2	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	92,00	89,78	8,41	1,96	33,00	46,41	10,22

## Obtención de coeficientes de digestibilidad

Oveja 2	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 822 grs. Heno	736,7	697,3	50,7	11,0	242,1	393,4
En 806 grs. Heces	321,5	288,6	27,0	6,3	106,1	149,2
Heno digerido	415,2	408,7	23,7	4,7	136,0	244,2
Cief. de Digest.	56,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	58,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	46,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	42,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	56,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	62,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 3	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	92,40	89,18	9,13	1,99	31,36	46,70	10,82

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 3	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 1382 gr. Heno	1238,5	1172,2	85,3	18,6	407,0	661,3
En 1717 gr. Heces	541,0	482,5	49,4	10,8	169,6	252,6
Heno digerido	697,5	689,7	35,9	7,8	237,4	408,7
Coef. de Digest.	56,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	58,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	42,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	41,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	58,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	61,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 4	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	92,00	88,70	8,75	2,04	33,47	44,44	11,30

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 4	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 1459 gr. Heno	1307,5	1237,5	90,1	19,6	429,6	698,2
En 1726 gr. Heces	605,4	537,0	53,0	12,3	202,6	269,2
Heno digerido	702,1	700,5	37,1	7,3	227,0	429,0
Coef. de Digest.	53,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	56,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	41,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	37,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	52,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	61,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**SEGUNDA EXPERIENCIA****Digestibilidad de un heno de prado natural con la adición de urea****Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 1	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	91,40	91,25	8,99	2,01	32,84	47,41	8,75

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 1	S. Seca	S. Orgánica	Proteína Heno + Urea	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 600 gr. Heno	537,7	508,9	54,5	8,1	176,7	287,1
En 570 gr. Heces	258,7	236,1	23,2	5,2	84,9	122,6
Heno digerido	279,0	272,8	31,3	2,9	91,8	164,5
Coef. de Digest.	51,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	53,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	57,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	51,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	57,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Análisis de materia referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 2	S. Seca	S. Orgán	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	43,40	5,35
Heces	92,00	91,20	8,17	1,80	33,41	47,82	8,80

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 2	S. Seca	S. Orgánica	Proteína Heno + Urea	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 600 gr. Heno	537,7	508,9	54,5	8,1	176,7	287,1
En 595 gr. Heces	261,1	238,1	21,3	4,7	87,2	124,8
Heno digerido	276,6	270,8	33,2	3,4	89,5	162,3
Coef. de Digest.	51,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	53,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	60,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	42,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	56,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 3	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,89	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	91,80	90,20	9,09	2,16	32,56	46,39	9,80

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 3	S. Seca	S. Orgánica	Proteína Heno + Urea	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 1000 gr. Heno	896,2	848,2	90,8	13,4	294,5	478,6
En 1083 gr. Heces	398,4	359,3	36,2	8,6	129,7	184,8
Heno digerido	497,8	488,9	54,6	4,8	164,8	293,8
Coef. de Digest.	55,5%	57,6%	60,1%	35,8%	55,9%	61,4%

**Análisis de materias referidos a sustancia seca a 105°**

Oveja 4	S. Seca	S. Orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.	Cenizas
Heno C	89,62	94,65	6,39	1,50	32,86	53,40	5,35
Heces	92,00	91,20	8,79	2,24	33,10	47,07	8,80

**Obtención de coeficientes de digestibilidad**

Oveja 4	S. Seca	S. Orgánica	Proteína Heno + Urea	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
En 1000 gr. Heno	896,2	848,2	90,8	13,4	294,5	478,6
En 1034 gr. Heces	418,1	381,3	36,7	9,4	138,4	196,8
Heno digerido	478,1	446,9	54,1	4,0	156,1	281,8
Coef. de digest.	53,3%	55,0%	59,4%	29,8%	53,0%	58,9%

**Coefficientes de digestibilidad obtenidos****Heno solo**

Oveja n.º	Sustancia seca	Sustancia orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
1	57,4	59,7	42,1	38,2	58,7	64,3
2	56,3	58,6	46,7	42,9	56,2	62,1
3	56,3	58,6	42,1	41,9	58,3	61,8
4	53,7	56,6	41,2	37,2	52,8	61,4
<b>Media</b>	<b>55,95</b>	<b>58,42</b>	<b>43,02</b>	<b>40,00</b>	<b>56,00</b>	<b>62,40</b>

**Heno más urea**

Oveja n.º	Sustancia seca	Sustancia orgánica	Proteína	Grasa	Fibra	M. E. L. N.
1	51,9	53,6	57,4	35,8	51,9	57,3
2	51,4	53,2	60,9	42,0	50,6	56,5
3	55,5	57,6	60,1	35,8	55,9	61,4
4	53,3	55,0	59,4	—	53,0	58,9
<b>Media</b>	<b>53,02</b>	<b>54,85</b>	<b>59,45</b>	<b>37,85</b>	<b>52,85</b>	<b>58,52</b>

**PRINCIPIOS DIGESTIBLES TOTALES****Heno solo**

Principios inmediatos del alimento %	Coefficientes de digestibilidad		Principios inmediatos digestibles
<b>Proteína . . . . .</b>	<b>6,89 ×</b>	<b>43,02 %</b>	<b>= 2,964</b>
<b>Grasa . . . . .</b>	<b>1,50 ×</b>	<b>40,00 % × 2,25</b>	<b>= 1,350</b>
<b>Fibra bruta . . . . .</b>	<b>32,86 ×</b>	<b>56,00 %</b>	<b>= 18,401</b>
<b>M. E. L. N. . . . .</b>	<b>53,40 ×</b>	<b>62,40 %</b>	<b>= 33,321</b>
<b>Principios digestibles totales</b>			<b>= 56,036</b>

## Heno más urea

Principios inmediatos del alimento %	Coefficientes de digestibilidad	Principios inmediatos digestibles
Proteína . . . . . 10,20 (1)	× 59,45 %	= 6,063
Grasa . . . . . 1,50	× 37,58 % × 2,25	= 1,275
Fibra bruta . . . . . 32,86	× 52,85 %	= 17,366
M. E. L. N. . . . . 53,40	× 58,52 %	= 31,249
Principios inmediatos totales		= 55,953

## Discusión de los resultados

La digestibilidad de la materia orgánica, es muy semejante a la encontrada en la bibliografía, cuando los animales no ingerieron urea. PIATKOWSKI, en ovejas da un coeficiente de digestibilidad para la materia orgánica de un heno de prado, del orden de 64,1 por 100, algo superior al obtenido por nosotros. En las tablas de Schneider figuran valores del 50 al 59 por 100, y LEROY cifra la digestibilidad para esta materia, en henos de prados ordinarios en el 59 por 100.

La digestibilidad para la materia orgánica cuando los animales consumen urea, es ligeramente inferior, a los coeficientes obtenidos cuando los animales no la ingieren.

EWAN, HATFIELD y GARRIGUS, en pruebas de digestibilidad en ovejas con raciones a las que añadían urea, notaron una menor digestibilidad significativamente, en lo referente a la materia seca, materia orgánica, cuando los animales ingerían dietas con urea.

En lo referente al nutriente proteína, los coeficientes por nosotros obtenidos, son inferiores a los encontrados en la bibliografía, notándose un mayor aumento de la digestibilidad del nitrógeno, cuando a los animales se les suministraba urea. Este hecho coincide con las observaciones de EMBRY y GASTLES, que administraban heno más urea a vacas y ovejas, encontrando que la digestibilidad aparente de la proteína aumentaba, no sucediendo lo mismo con la materia seca y la orgánica.

Los coeficientes de digestibilidad de la grasa, fibra bruta y materias extractivas libres de nitrógeno, son idénticos a los citados por Schneider, Leroy, Piatkowski y otros, siendo escasamente inferiores cuando entró a formar parte de la ración la urea.

(1) Se ha adicionado a la cantidad de proteína del alimento la urea administrada expresada en proteína.



## Conclusiones

El aporte de urea a raciones energéticamente pobres, con abundante fibra bruta y escasa cantidad de hidratos de carbono y grasa, tales como el heno de prado empleado por nosotros, que como era de esperar, no es rentable, ya que aumenta el costo de la ración, sin incrementarse los coeficientes de transformación.

El coeficiente de digestibilidad aparente de la fracción proteica se encuentra notablemente elevado cuando los animales ingieren urea; por el contrario, los coeficientes de los restantes nutrientes son algo inferiores en relación a los obtenidos cuando consumían heno sólo.

Los principios digestibles totales son ligeramente inferiores cuando se le adiciona urea al heno, pese a que naturalmente en los cálculos se ha tenido en cuenta, el aporte adicional a la proteína del nitrógeno ureico.

Todo lo anteriormente expuesto nos ha llevado a realizar experiencias en marcha, en las que se trata de conocer la influencia de la urea en raciones con un mayor poder energético.

*Trabajos realizados en la Estación Experimental del Zaidín de Granada.*

## BIBLIOGRAFIA

- BELASCO, I. J., 1954.—New nitrogen feed compounds for ruminants a laboratory evaluation. *Journal of Animal Science*, 13: 601.
- EMBRY, L. B. and GASTLER, G. F.—1955. Influence of urea on ration digestibility by cattle and sheep. *Proc. S. Dakota Acad. Science*, 34, 109-116.
- EWAN, R. C., HATFIELD, E. and GARRIGUS, 1958.—*The effect of certain inoculations on the utilizations of urea or biuret by growing lambs.* *Journal Animal Sci* 17: 298-303.
- LOMBARD, P. E., 1959.—Urea and efficient source of proteins. *Farming in S. Africa*, 34, 34-35.
- MASOERO, P., UBERTALE, A. e MALETTO, S., 1960.—L'urea impiegata nella alimentazione dei ruminanti in produzione zootecnica. Libro del II Simposio Internacional de Agroquímica. Sevilla.
- PIATKOWSKI, B., 1960.—Vergleichende Verdaulichkeitsstudien an ausgewachse Wiederkäern der verschiedenen. Arten. *Archv. für Tierernährung*. 8: 393-399
- REPP, W. W., HALE, W. H., CHENG, L. W. and BURROUGHS, W., 1955.—The influence of nonprotein nitrogen feeding compounds upon blood ammonia and urea levels in lambs. *Jurnal of Animal Science*, 14, 118-130.
- THOMAS, W. E., LOOSLI, J. K., WILLIAMS, H. and MAYNARD, L. S., 1951.—The utilization of inorganic sulfates and urea nitrogen by lambs. *Jurnal Nutr.*, 43: 515
- VARELA, G., BOZA, J. y LOPEZ GRANDE, F., 1960.—Valor leche de la urea en la cabra de raza granadina. Libro del II Simposio Internacional de Agroquímica. Sevilla.
- ZELTER, S. Z. et LEROY, F., 1958.—Azote ureique et activité bacteriene in vitro au niveau du rumen. I.—Effet de l'urée sur la digestion des glucides d'une paille de blé et d'une farine de luzerne deshydratée. *Ann. Zootech.* 3: 173-183.

## Influence of the addition of urea in the digestibility of hays in oviday

### S U M M A R Y

The coefficients of digestibility in ovidae of hay of natural pasture have been fixed as well the influence which the substitution of the 30 per cent of nitrogen has over the digestibility in the diet by nitrogen-urea.

Experiments have been made on sheep from La Mancha chosen at random and the coefficients of digestibility by the direct method have been determined, following Volkenrode's techniques.

The total digestible principles of hay and of hay plus urea have been calculated.

The medium coefficients of digestibility obtained, are:

	Hay	Hay + Urea
Dry substance ... ..	55, 95 per cent	53, 02 per cent
Organic substance ... ..	58, 42 » »	54, 85 » »
Protein ... ..	43, 02 » »	59, 45 » »
Fat ... ..	40, 00 » »	37, 85 » »
Crude fiber ... ..	56, 00 » »	52, 85 » »
N-free extract ... ..	62, 40 » »	58, 52 » »

The total digestible principles found are:

For Hay — 56, 04

For Hay plus urea — 55, 95

## Influence de l'addition d'uree sur la digestibilite des foins chez les ovides

### R È S U M É

On a déterminé les coefficients de digestibilité chez les ovides, d'un foin de pré naturelle, et l'influence exercée sur la digestibilité par la substitution de 30 % de l'azote de la diète par de l'azote de l'urée.

Les expériences se sont réalisées sur des brebis de race de la Manche, choisies au hasard, et les coefficients de digestibilité ont été déterminés par une méthode directe, suivant les techniques de Völkenrode.

On a calculé les principes digestibles totaux du foin et du foin additionné d'urée.

Les coefficients moyens de digestibilité obtenus par nous, sont:

	Foin	Foin plus urea
Substance sèche ... ..	55,95 %	53,02 %
Substance organique ... ..	58,42 »	54,85 »
Protéine ... ..	43,02 »	59,45 »
Graisse ... ..	40,00 »	37,85 »
Fibre brute ... ..	56,00 »	52,85 »
M. E. L. N. ... ..	62,40 »	58,52 »

Les principes digestibles totaux trouvés sont:

Pour le Foin = 56,04

Pour le Foin additionné d'urée = 55,9