

## Tema 4. - Evaluación del aporte nutritivo de alimentos para Rumiantes

### Problemas extras de evaluación energética y proteica con resolución – para trabajar en práctico y en domicilio

1. En una prueba de balance realizada con ovinos se evaluó el aporte de energía de una pastura de avena, obteniéndose los resultados promedio que se presentan a continuación:

Consumo diario: 9 kg de forraje fresco  
 Energía en heces: 3.22 Mcal/día  
 Energía en orina: 0.286 Mcal/día  
 Energía en forma de CH<sub>4</sub>: 0.57 Mcal/día  
 Incremento calórico para mantenimiento: 1.44 Mcal/día

A partir de los datos presentados calcule:

- Consumo diario de EB, ED, EM y EN para mantenimiento
- Concentración de ED, EM y EN para mantenimiento en la avena estudiada expresada en base seca y en base fresca

**Respuesta:**

Composición química avena			Calores de combustión
MS, %		19.8	
PC		18.9	5.6
EE		5	9.4
FDN		52.1	4.15
CHONE		24	4.15
EB (Mcal/Kg MS)			4.69
	Consumos diarios	Concentración	
		BS	BF
CMS	1.78		
<b>CEB</b>	<b>8.35</b>		
<b>CED</b>	<b>5.13</b>	<b>2.88</b>	<b>0.57</b>
<b>CEM</b>	<b>4.28</b>	<b>2.40</b>	<b>0.48</b>
<b>Enm</b>	<b>2.84</b>	<b>1.59</b>	<b>0.32</b>

2. Estimar el crecimiento diario esperado (en base al aporte energético de la dieta) de cerdos de 40 kg de peso vivo que reciben diariamente 2.8 kg de una ración cuyas características se detallan a continuación:

- a) Humedad %: 11.3
- b) Composición química en Base Seca:
  - PC %: 17.3
  - EE %: 3.1
  - FC %: 4.2
  - Cenizas %: 5.3
- c) q : 0.82
- d) Km: 0.76
- e) Kg : 0.6
- f) Requerimiento diario para mantenimiento: 1.25 McalEN/kg de MS consumida
- g) Requerimiento para ganancia de peso: 4.9 Mcal EN/kg de ganancia

Calores de combustión	
PC-----	5.6 kcal/g
EE-----	9.3 kcal/g
CHO-----	4.15 kcal/g

**Respuesta**

CMS			2.4836	Kg MS	
EB			4.34	mcal/kgMS	
EBC			10.8	Mcal/d	
EMC			8.84	Mcal/d	
Req Enm			3.1	Mcal/d	
Aporte Enm			6.72	Mcal/d	
Excedente Enm			3.62	Mcal/d	
Excedente en EM			4.76	Mcal/d	
Excedente en Eng			2.86	Mcal/d	
Ganancia			0.583	kg/d	

3. A partir de la información contenida en la Tabla de Composición de Alimentos y de los resultados de los ensayos que se adjuntan complete el cuadro siguiente de valor nutritivo para rumiantes del afrechillo de arroz integral.

	Rumiantes
EB (Mcal/kg alimento)	
ED (Mcal/kg alimento)	
EM (Mcal/kg alimento)	
q	
EN m Mcal/kg MS	
EN I Mcal/kg alimento	

Para evaluar el aporte energético se realizó una prueba in vivo con capones, suministrando diariamente 1.5 kg de afrecho, obteniendo los siguientes resultados

Heces	
Kg/día	0.85
MS %	39
EB Mcal/kg MS	3.85
Gases + Orina	
EB Mcal/día	1.05
Coeficientes de eficiencia de uso de la EM	
k m	0.71
k l	0.60

4. En un ensayo con novillos (500 kg de peso vivo promedio) se evaluó el efecto de la reducción del tamaño de partícula (molido vs cortado) de un heno de avena, sobre la utilización del nitrógeno. A continuación se presenta la información generada:

	Molido	Cortado
Consumo de materia seca (kg/día)	9.5	9.6
MS (%)	89	89
Proteína Cruda (% base fresca)	10.7	10.7
Flujo al duodeno:		
Nitrógeno total (g/día)	245	236
Nitrógeno microbiano (g/día)	172	180
Excreción N en heces (g/día)	89	96

Calcule:

1. La cantidad de N no degradable que escapa del rumen diariamente. **73 y 56 para molido y cortado, respectivamente**

2. La degradabilidad (%) ruminal del N. **60.1 y 69.7 para molido y cortado, respectivamente**

¿A que se le pueden atribuir las diferencias en degradabilidad ruminal del N?

¿Esperaría alguna diferencia en la digestibilidad intestinal de la proteína alimentaria no degradada en el rumen? ¿Por qué?

5.. En base a la siguiente información, calcule la proteína que podría ser absorbida a nivel del intestino delgado de una vaca que pastorea una pradera de raigrás/trébol blanco.

Consumo de forraje (kg MS/día).....	13
Proteína cruda (% en BS).....	20
Degradabilidad de la proteína dietaria en el rumen(%).....	80
Proteína microbiana que puede ser sintetizada en el rumen, a partir del amoníaco y la energía disponibles (g/día).....	800
Digestibilidad (intestino delgado) de la proteína dietética (%).....	65
Digestibilidad (intestino delgado) de la proteína microbiana (%).....	70

**Proteína metabolizable: 898 g/día**

6. En un experimento con vacas lecheras se evaluó el aporte nitrogenado de una dieta compuesta por raigrás y un concentrado comercial. Con la información que se presenta en el siguiente cuadro calcule:

- cantidad de nitrógeno ingerido (gramos/día) 484.4
- cantidad de nitrógeno alimentario no degradado (gramos/día) 120
- digestibilidad intestinal de la proteína alimentaria (%)
- proteína metabolizable (gramos/día)

Consumo (kgMS/animal/día)	
Raigrás	9,3
Concentrado	7,0
MS, %	
Raigrás	16
Concentrado	90
PC, % base fresca	
Raigrás	2,8
Concentrado	18
Degradabilidad de la proteína consumida (%)	75.3
Proteína cruda microbiana a la entrada del duodeno (gramos/día)	650
Nitrógeno total a la entrada del duodeno (gramos/día)	250
N total en heces (gramos/día)	73
N metabólico fecal (gramos/día)	38
N microbiano en heces (gramos /día)	25,5

#### Pasos para la resolución de los puntos d y e

Recordar el concepto de proteína metabolizable, es la potencialmente absorbible y está formada por el NND o la PCNND alimentario digestible más el N o la PC microbiana digestible y por el N o PC endógena digestible.

Si al N total a la entrada del duodeno le restamos el N de origen microbiano a la entrada del duodeno y el NND de origen alimenticio nos queda la cantidad de N endógeno,

$$250 - 104 - 120 = 27 \text{ gramos}$$

Si al Nmf que abarca el microbiano y el endógeno, le restamos el N microbiano nos queda el N endógeno que aparece en heces

$$38 - 25.5 = 12.5 \text{ gramos}$$

Con estos dos valores sacamos el N endógeno digestible,  $27 - 12.5 = 14.5 \text{ g}$ , uno de los 3 componentes de la metabolizable

El N microbiano digestible lo estimamos restando el N microbiano en duodeno menos el N microbiano en heces,  $104 - 25.5 = 78.5 \text{ g}$

El N alimentario no degradable digestible lo estimamos como  $120 - 35 = 85 \text{ g}$  ( $73 - 38 = 35$ )

En el punto c) nos pide la digestibilidad de la proteína alimentaria o del NND (la digestibilidad es la misma),  $\text{dig} = (120 - 35) / 120 = 70.83 \%$

N metabolizable será la suma de todo lo potencialmente absorbible,  $14.5 + 78.5 + 85 = 177.5$ , que si lo llevamos a valor de PC son **1.109 kg de PC metabolizable**