

VALORACION ENERGETICA



Partición de la energía en el organismo animal

Energía bruta

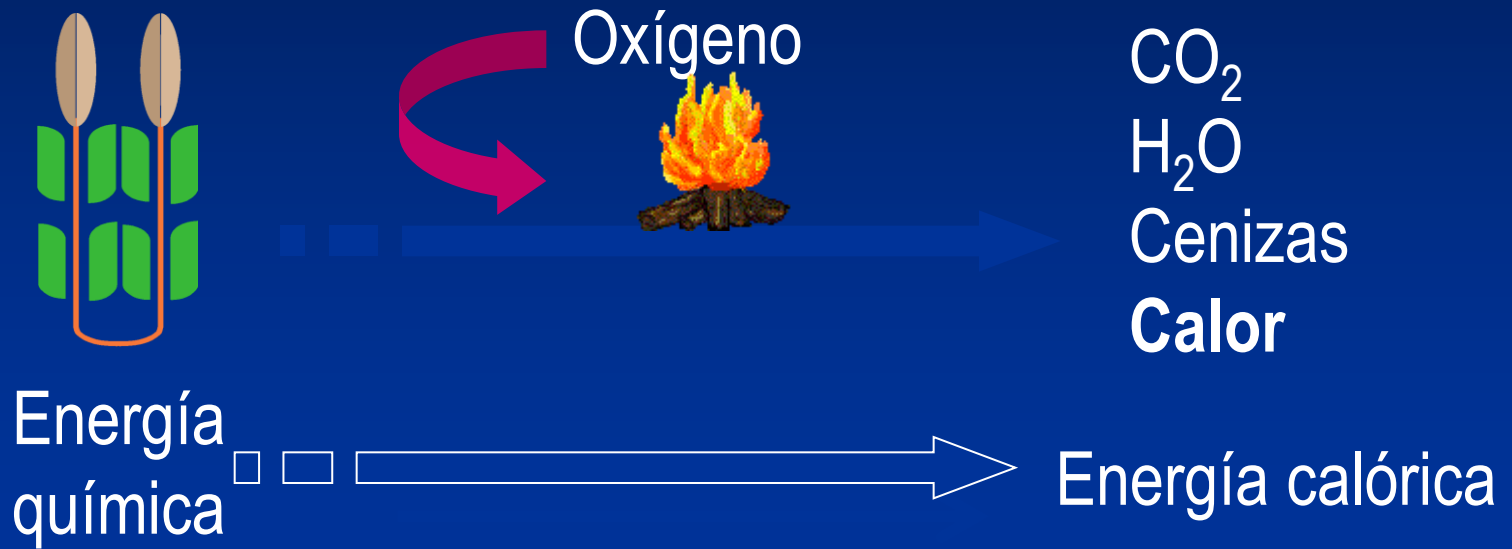
Heces → Energía digestible

Orina + metano → Energía metabolizable

Incremento térmico → Energía neta



Energía bruta



Calor desprendido en la oxidación completa de una sustancia

Energía bruta (EB)

La EB de los alimentos depende del grado de oxidación de sus componentes

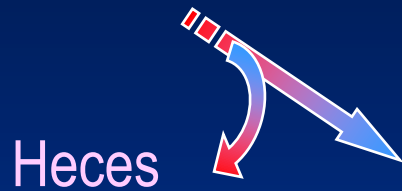
Se puede aceptar un valor medio de 4,4 Mcal EB / kg MS

La EB no permite diferenciar los alimentos



Partición de la energía en el organismo animal

Energía bruta



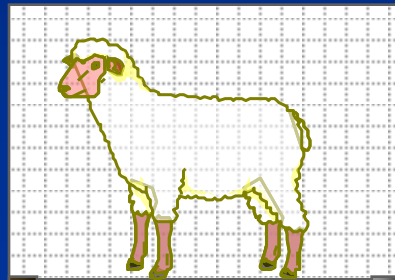
Energía digestible

$$ED = EBI - EB_H$$

$$dE = (EBI - EB_H) / EBI$$

$$ED = EB \times dE$$

MSI (EBI)



MSH (EB_H)

Energía bruta (EB), energía digestible (ED) (Mcal/kg MS) y dE (%)



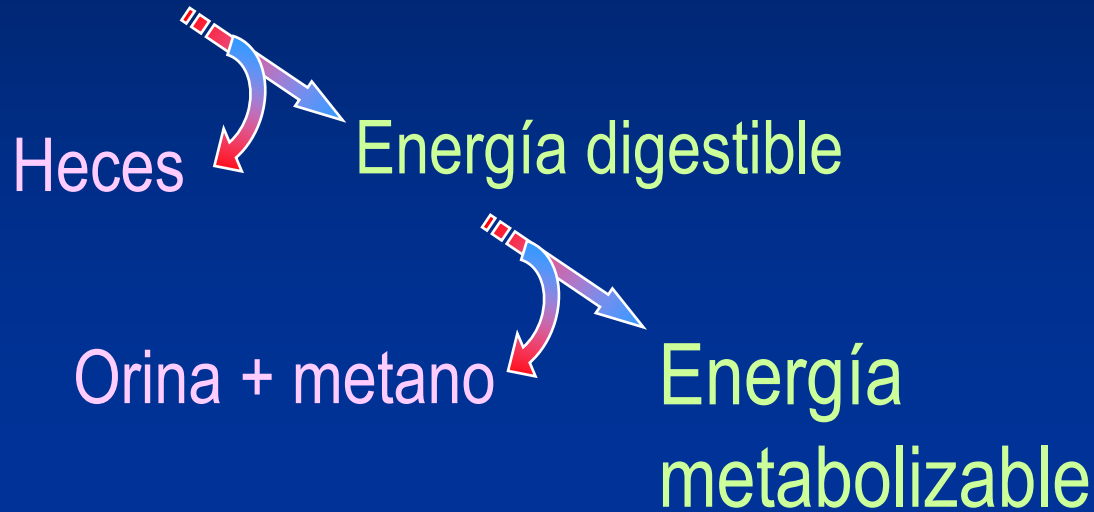
Porcino

Rumiantes

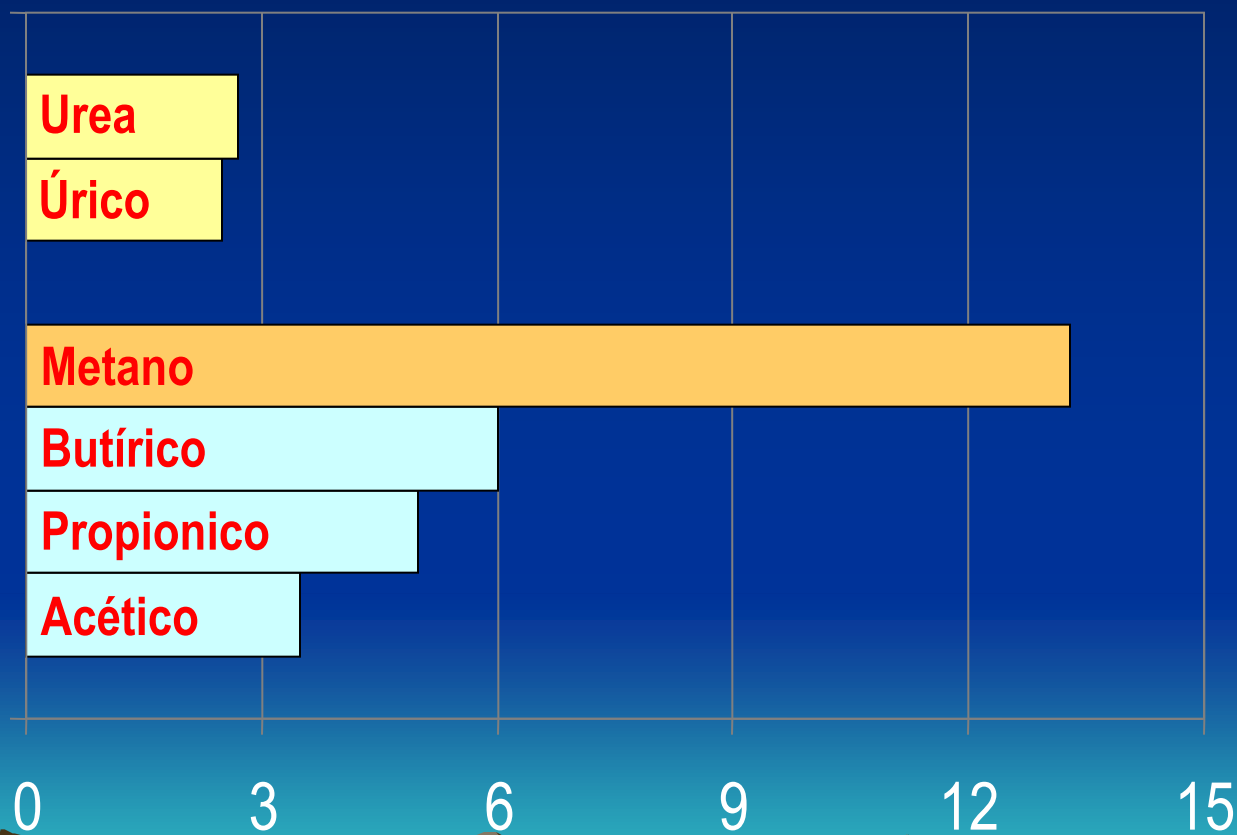
	EB	dE	ED	dE	ED
Alfalfa deshidratada	4,4	44	1,9	60	2,6
Cebada	4,4	83	3,7	83	3,7
Maíz	4,5	88	4	88	4

Partición de la energía en el organismo animal

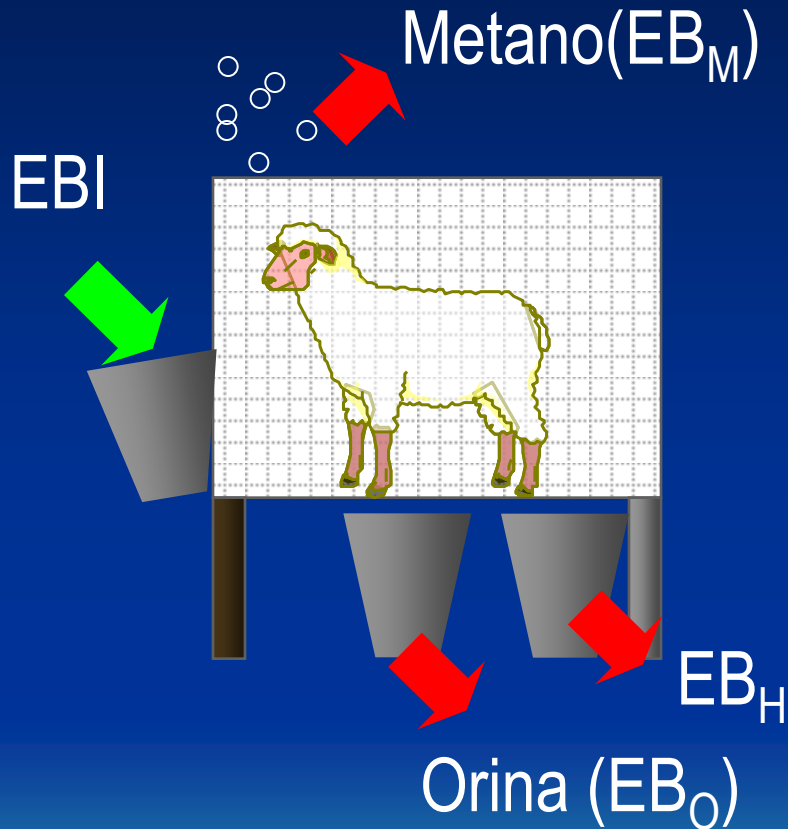
Energía bruta



Energía bruta (Mcal / kg MS) de los productos de la fermentación ruminal y de los principales compuestos urinarios



Energía metabolizable (EM)



$$EM = E_{BI} - E_{B_H} - E_{B_O} - E_{B_M}$$

$$\text{Metabolicidad (q)} = EM / EB$$

$$EM = EB \times q$$

Energía metabolizable verdadera (TME)



$$\text{TME} = \text{EBI} - (E_{\text{Ho}} - E_e)$$

Digestibilidad (dE:ED/EB; %) y metabolicidad (q: EM/EB;%) de la energía



	EB	dE	q	d-q	ED	EM
Alfalfa deshidratada	4,4	44	39	5	1,9	1,7
Cebada	4,4	84	81	3	3,7	3,6
Maíz	4,5	88	86	2	4	3,9
Soja 46	4,7	87	81	6	4,1	3,8

d-q (%EB) = Pérdidas por orina + pérdidas por gases
(2-5% EB) (1-2% EB)

EB, ED, EM en Mcal/kg MS

INRA, 2002



d-q (%EB) = Pérdidas por orina + pérdidas por gases
(2-7% EB) (6-12% EB)

Carbohidratos

Monosacáridos

Piruvato

Acético

Propiónico

Butírico

Glucosa

Acético

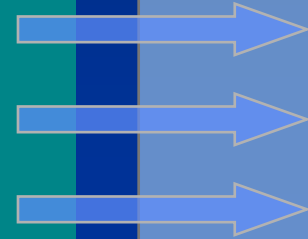
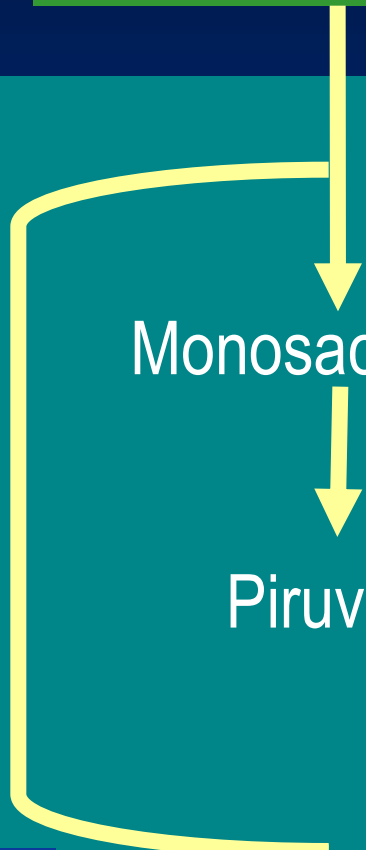
Propiónico

Butírico

Glucosa

CO₂

CH₄



Valores fisiológicos de combustión

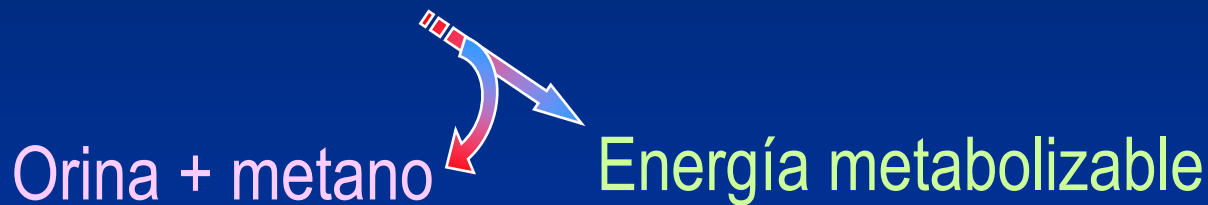
	<u>EB</u>	<u>dE</u>	<u>ED</u>	<u>E_o</u>	<u>EM</u>
Carbohidratos	4,1	0,98	4	0	4
Grasas	9,4	0,95	9	0	9
Proteína	5,65	0,92	5,19	1,19	4

Contenido medio en energía de los principios nutrientes en los alimentos (kcal / g MS)

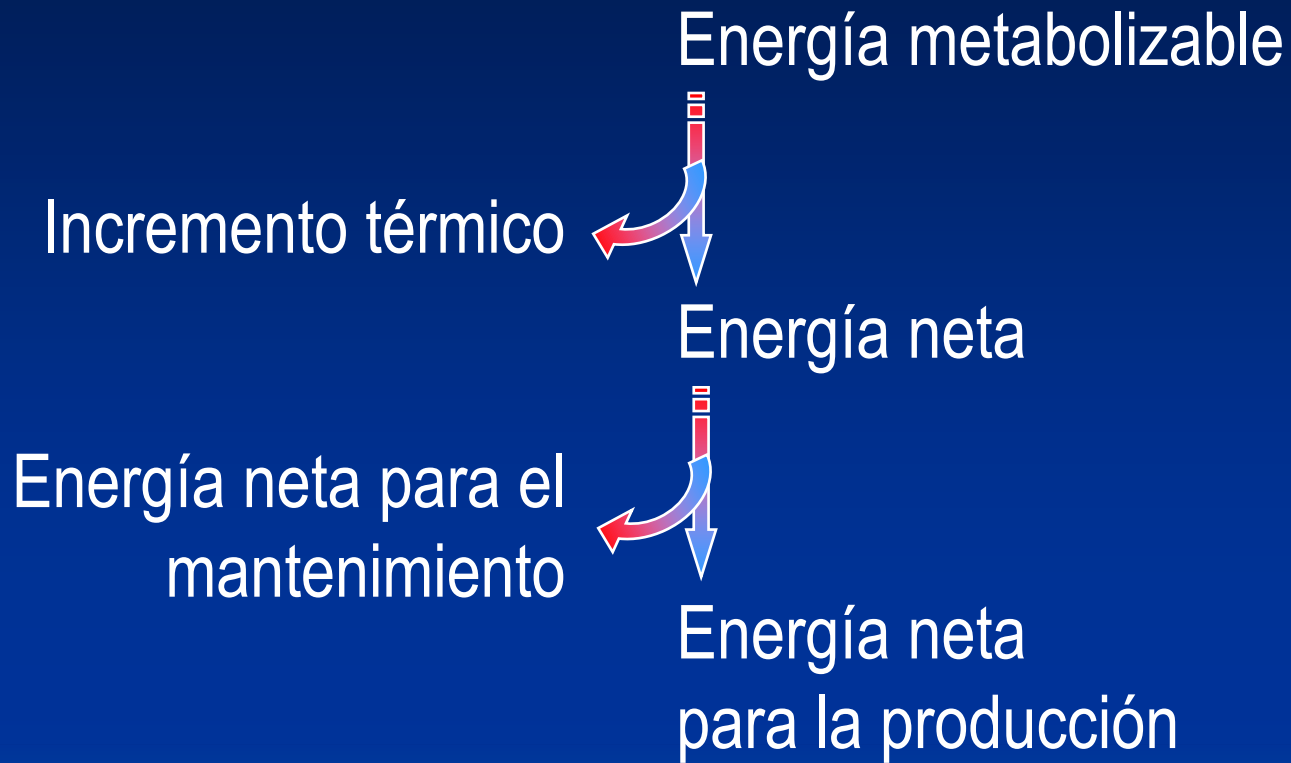


Partición de la energía en el organismo animal

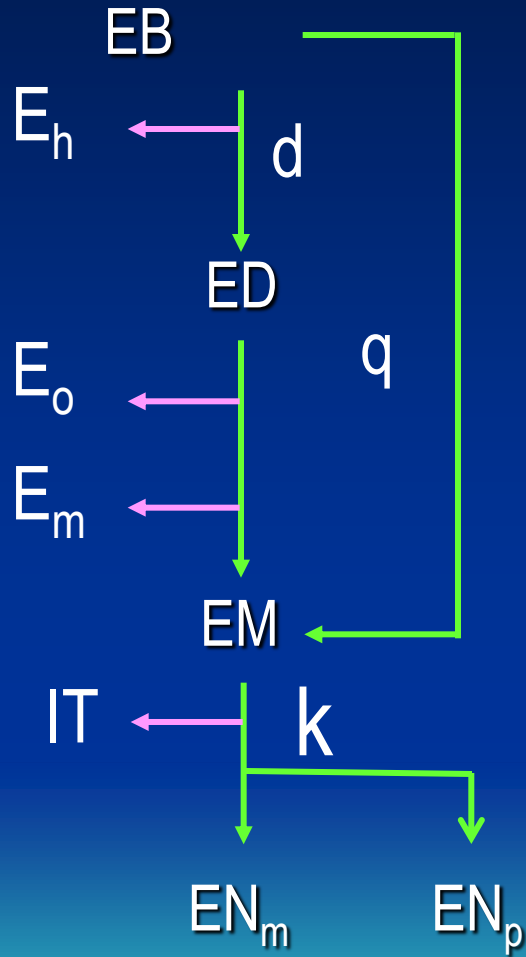
Energía bruta



Partición de la energía en el organismo animal



Eficiencia de utilización de la energía metabolizable



$$k = \frac{EN}{EM} = \frac{EM - IT}{EM}$$

Eficiencias de utilización de la energía metabolizable

K_m mantenimiento

$k_{\text{proteína}}$ deposición de proteína

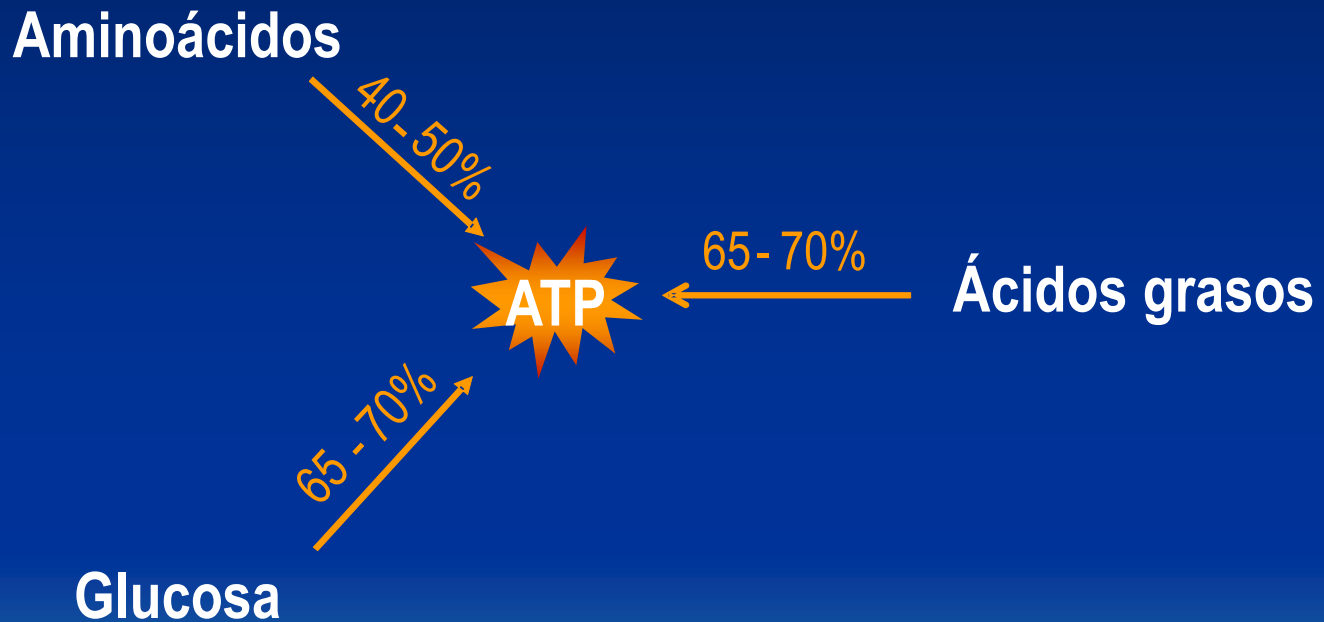
k_{grasa} deposición de grasa

k_c crecimiento

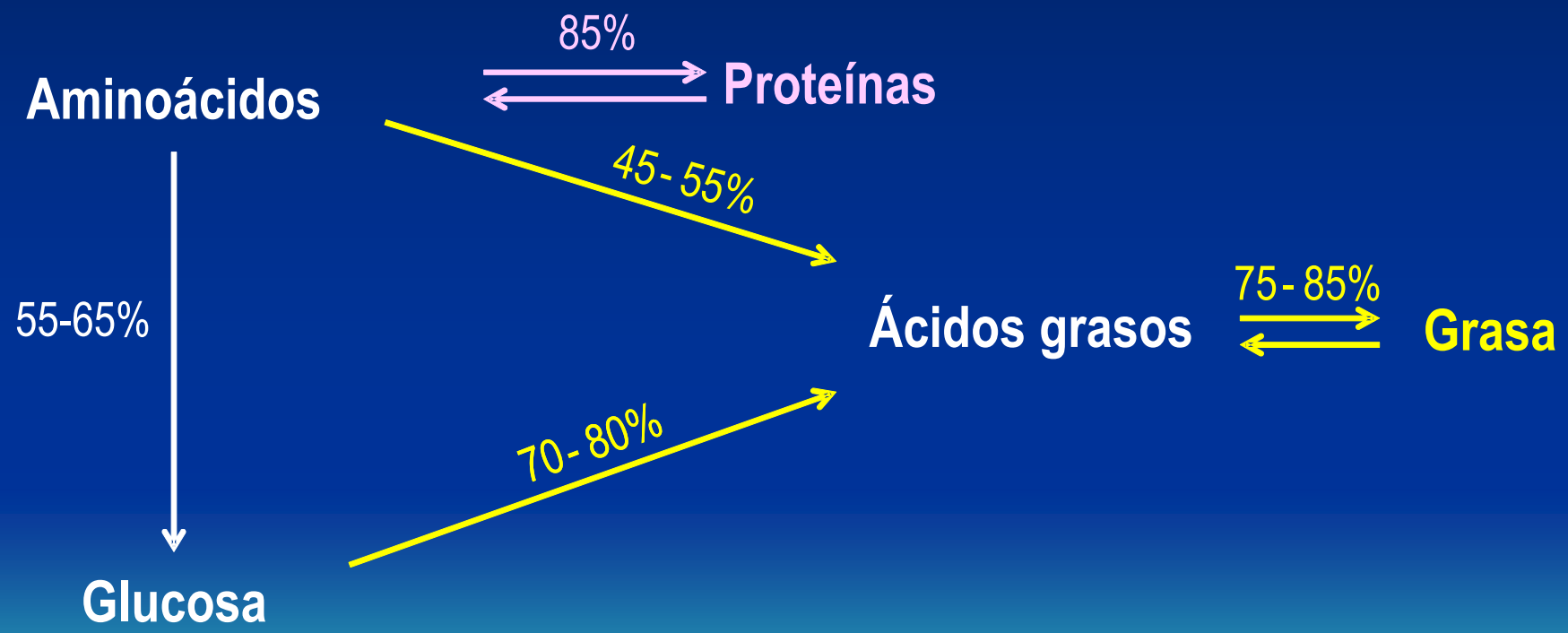
k_l producción de leche



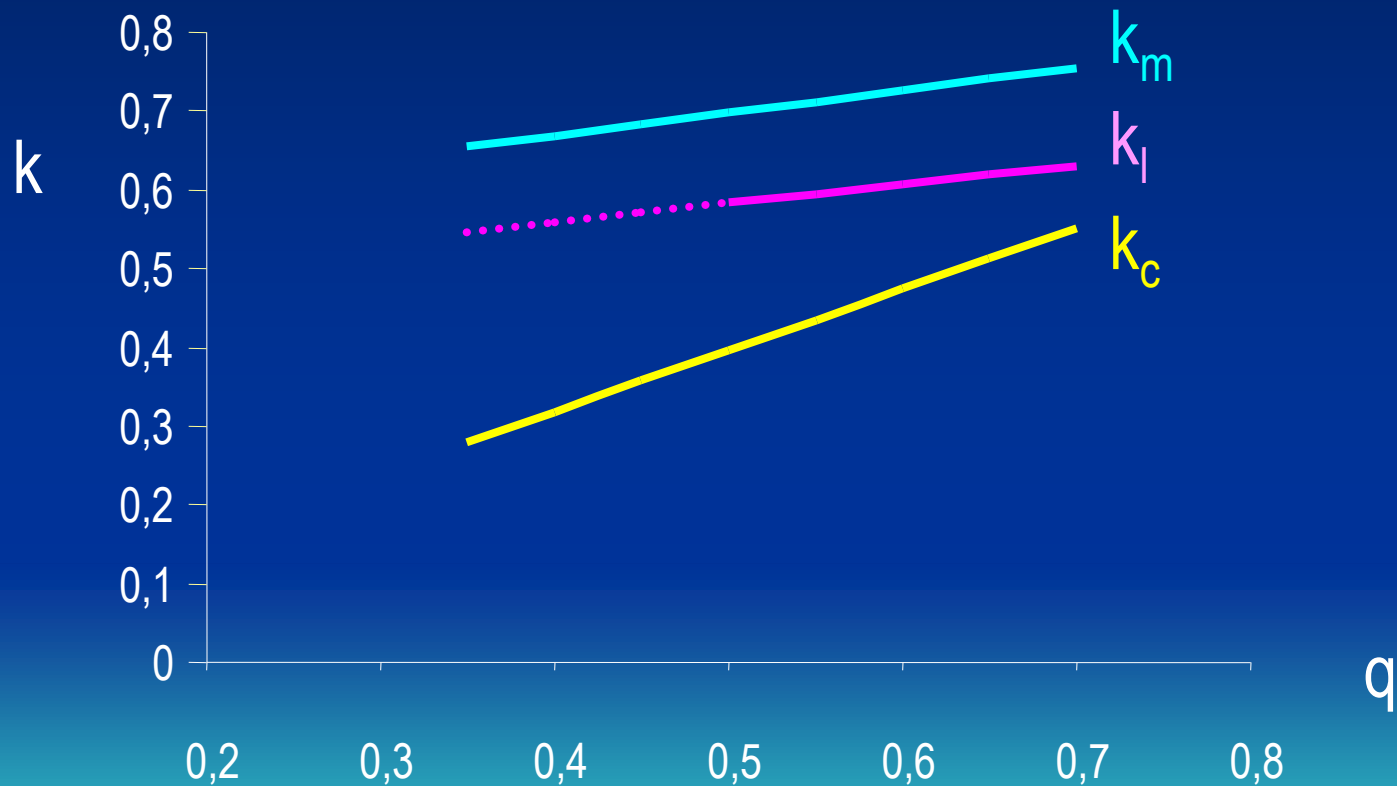
Eficiencias energéticas aproximadas de la síntesis de ATP



Eficiencias energéticas aproximadas de la síntesis de grasa y de la síntesis proteica



Eficiencias de utilización de la energía metabolizable



Valoración energética de los alimentos

EB



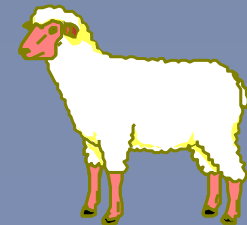
Constante para
cada alimento



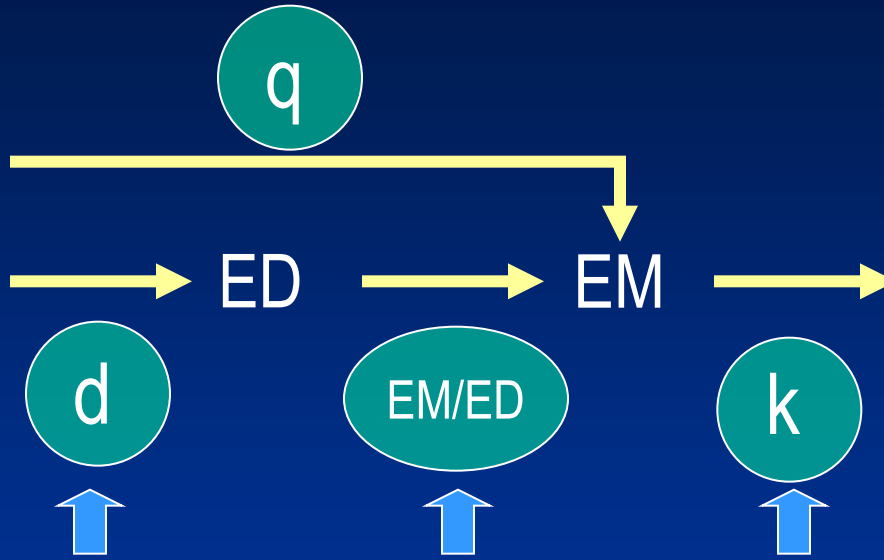
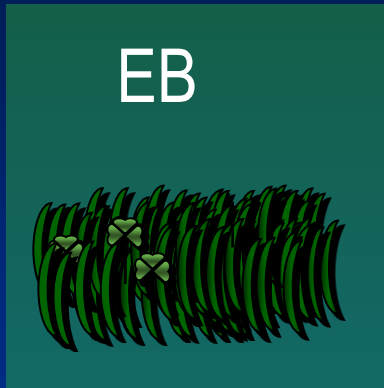
Digestibilidad
Metabolicidad
Eficiencias

Variables

EN



Variables



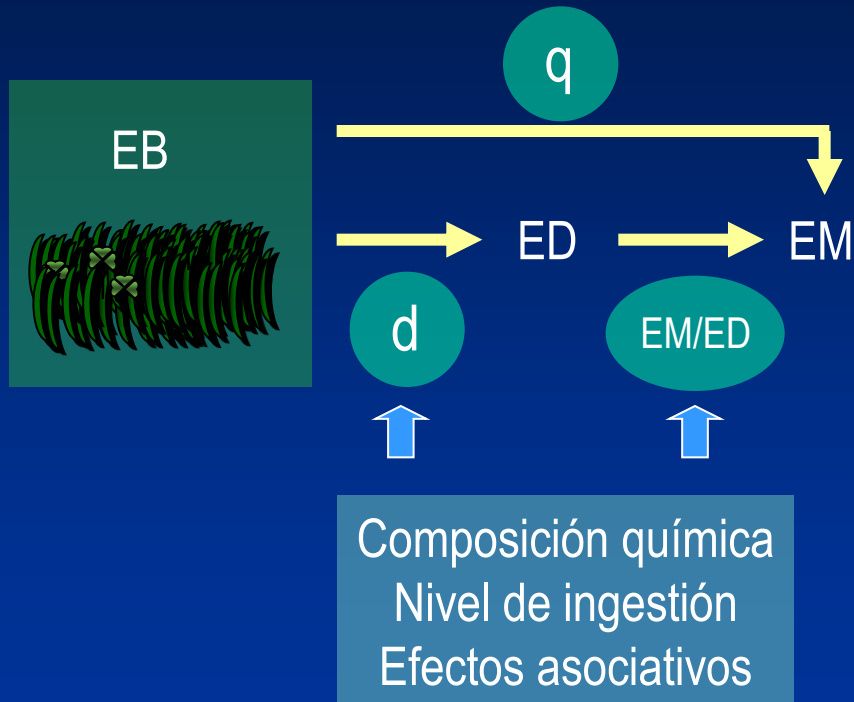
Composición química
Nivel de ingestión
Efectos asociativos

Función ó producción
Metabolicidad

Especie animal



Rumiantes



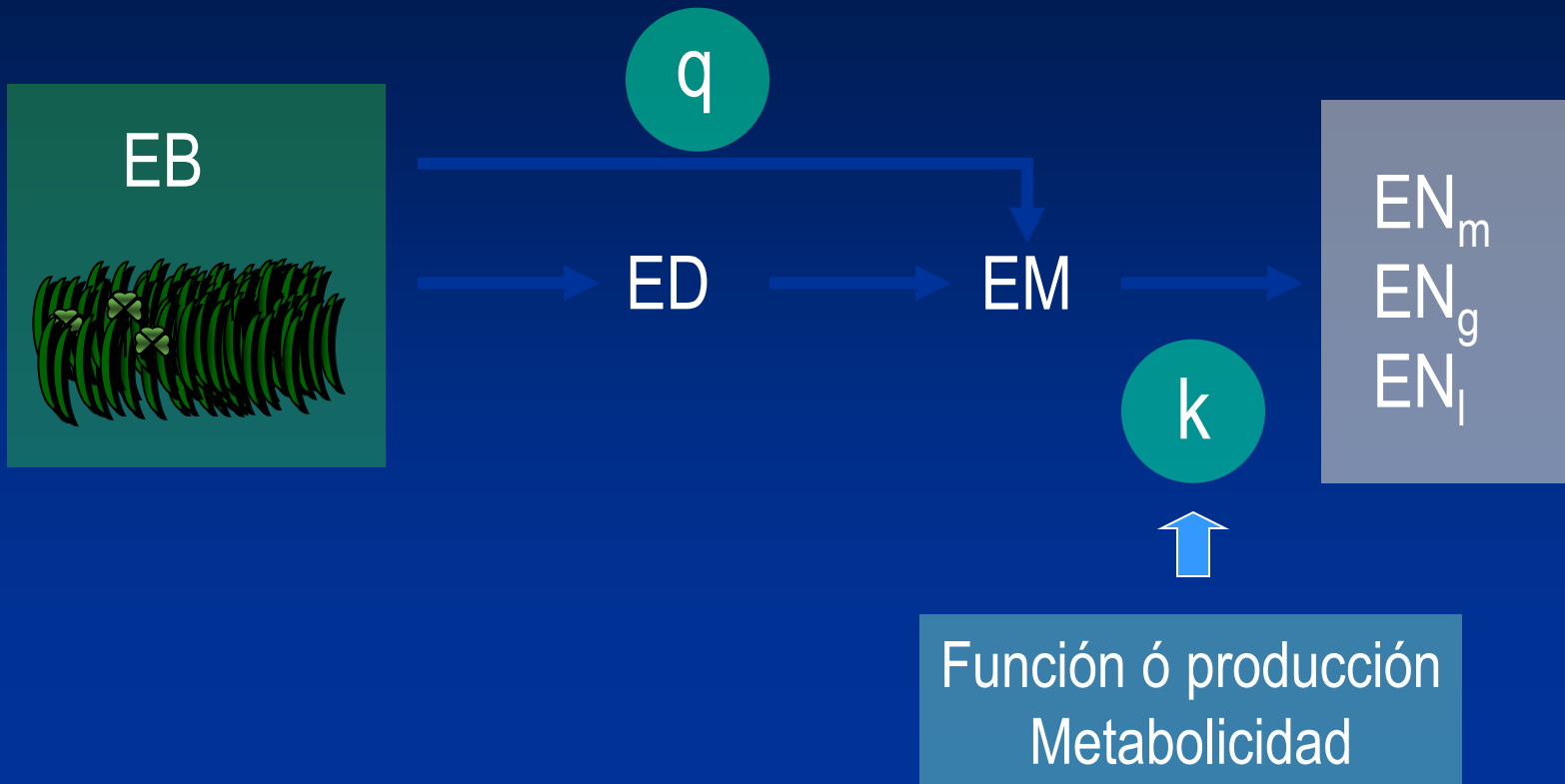
Franceses (INRA)

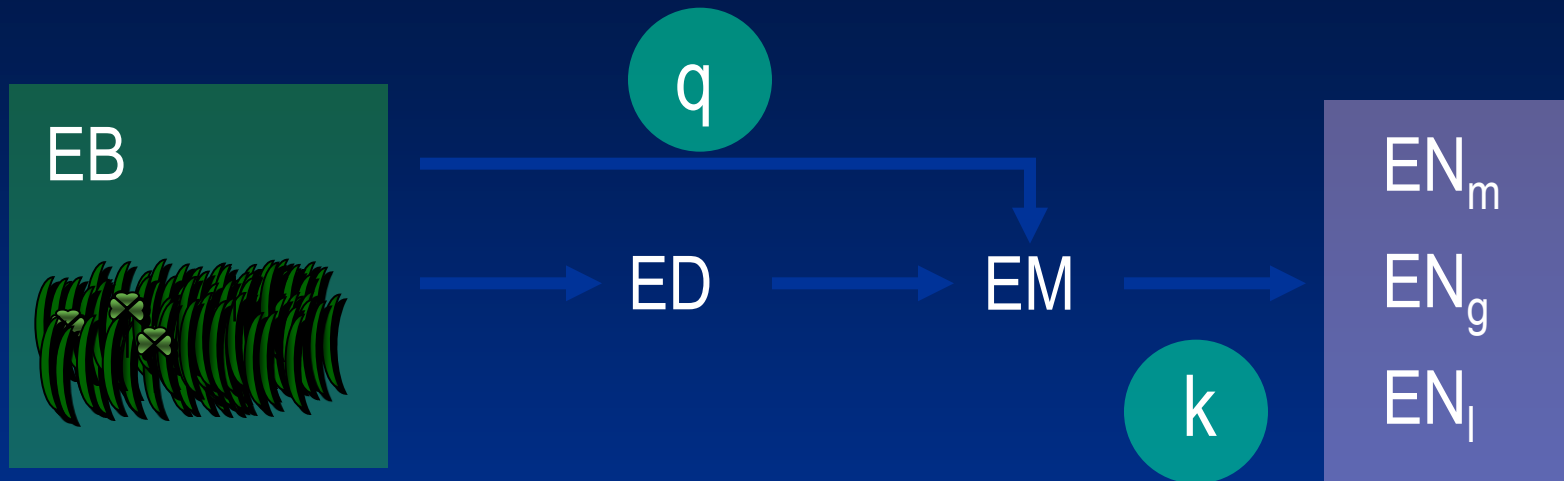
$$EM/ED = 0,8417 - (9,9 \times 10^{-5} FB) - (1,96 \times 10^{-4} PB) + 0,221 \times N$$

EM (MJ/kg MO)

FB, PB (g/kg MO)

N= nivel de alimentación





INRA

$$k_m = 0,287q + 0,554$$

$$k_g = 0,78q + 0,006$$

$$k_l = 0,24q + 0,463$$



Función ó producción
Metabolicidad



Sistemas de energía neta (rumiantes)

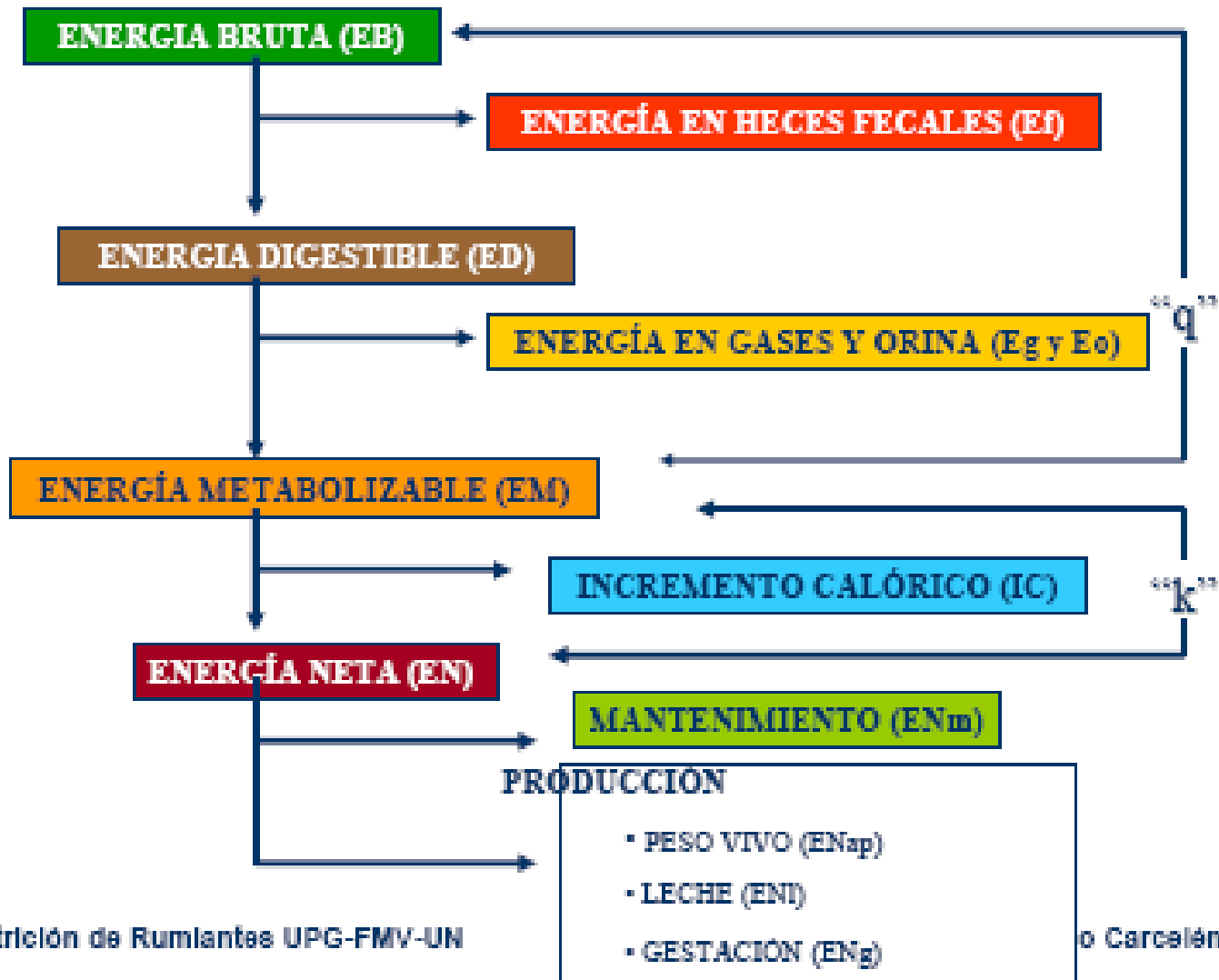
	<u>Carne</u>	<u>Leche</u>
NRC (EEUU)	EN _g	EN _m EN _l
INRA (Francia)	UFC	UFL

UFC = unidades forrajeras carne; 1 UFC = 1820 kcal EN_{mf}

UFL = unidades forrajeras leche; 1 UFL = 1700 kcal EN_l



UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA



EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DE LA EB

La eficiencia de utilización esta determinada por:

- 1.Complejas interacciones entre las características físicas y químicas del alimento**
- 2.Los procesos digestivos en el tracto gastrointestinal (TGI)**
- 3.Diversas actividades metabólicas asociadas con el mantenimiento y el crecimiento**

Diversas proporciones de la EB se pierden en los procesos de prehensión, digestión, absorción, transporte y metabolismo de los nutrientes