

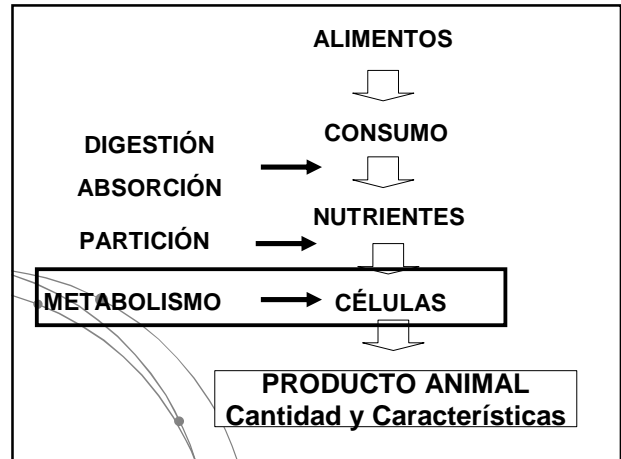
# NUTRICIÓN ANIMAL

## Metabolismo: Proteínas

2011

Ing. Agr. María de Jesús Marichal  
Ing. Agr. Andrea González

Montevideo - Uruguay



Recordamos.....

**Objetivos del metabolismo**

Todas las vías metabólicas están organizadas entorno a dos objetivos para que las células vivan (se mantengan) y se multipliquen.

1. Proveer un conjunto "pequeño" de moléculas simples que pueden convertirse en un grupo diverso de moléculas "grandes" (proteínas. ác.nucleicos)
2. Generar energía (ATP) y poder reductor (NADPH) para la síntesis de moléculas más complejas.

## Metabolismo de los compuestos digeridos y absorbidos

Proteínas....

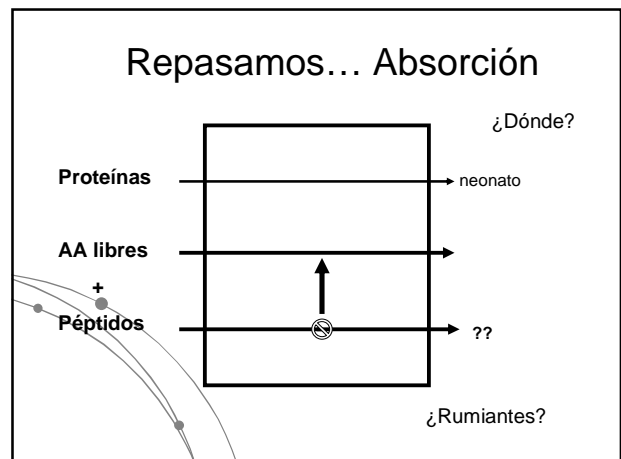
Carbohidratos....

Lípidos....

### Proteínas : Metabolismo

- Repasamos...Absorción
- Destino de los AA absorbidos.
- Repasamos... síntesis y AA....
- Vías metabólicas de los aa

Anabolismo:  
Catabolismo



## Absorción

Transporte activo

Proteínas transportadoras

Diferentes sistemas de transporte (4) saturables

Define requerimientos

Energía

Proteína (AANE y AAE)

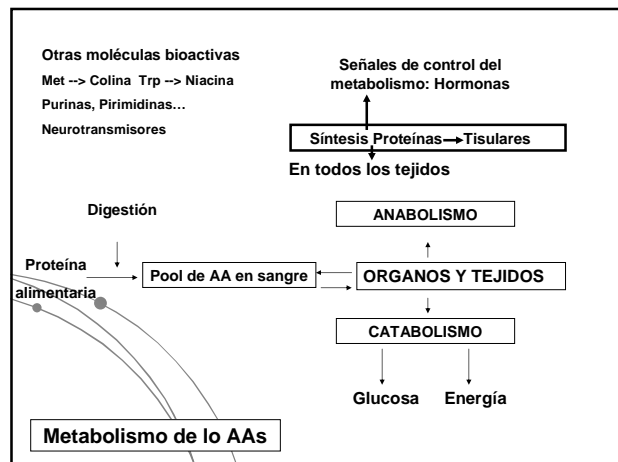
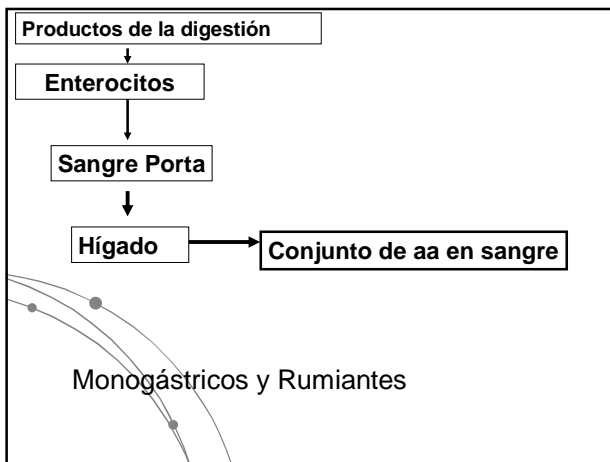
¿Constantes o Variables?

Proteínas : Metabolismo

- Repasamos... Absorción
- Destino de los AA absorbidos.
- Repasamos... síntesis y AA....
- Vías metabólicas de los aa

Anabolismo

Catabolismo



## Proteínas ¿cuáles?

| Función      | Lugar               | Proteína               | Producto    |
|--------------|---------------------|------------------------|-------------|
| Crecimiento  | Músculo esquelético | Actina, Miosina        | Carne       |
| Reproducción |                     |                        |             |
| Gestación    | Músculo esquelético | Actina, Miosina        | Ternero     |
| Lactación    | Glándula mamaria    | Caseína, Lactoalbúmina | Leche       |
| Protección   | Epidermis           | Queratina              | Cuero, Lana |
| Trabajo      | Músculo esquelético | Actina, Miosina        | Correr      |

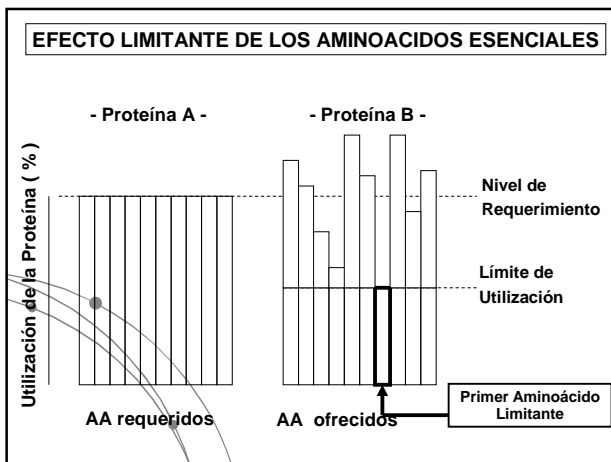
## Repasamos...

- Aminoácidos : Unidad estructural de las proteína
- En las proteínas : 20 - 22 aa
- Aminoácidos esenciales (AAE) : 9 + especie dependiente
- AAE : AA que el animal no puede sintetizar a las tasas requeridas o que no puede sintetizar.

### CLASIFICACION NUTRICIONAL DE LOS AMINOACIDOS

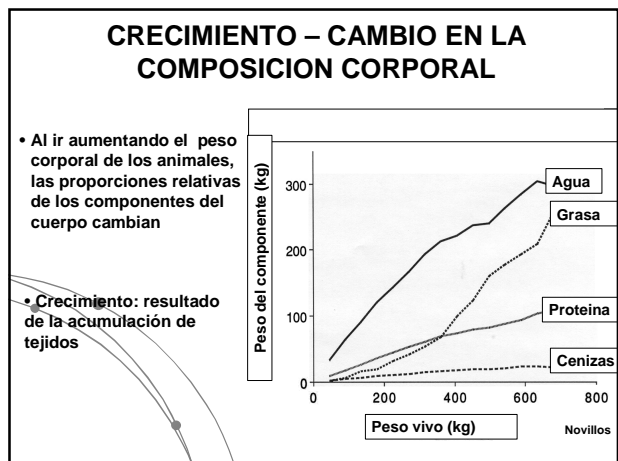
| ESENCIALES    | Requeridos por algunas especies | No esenciales condicionados | No Esenciales |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------|
| METIONINA*    | Arginina (aves                  | Tirosina                    | Alanina       |
| ARGININA*     | peces, gatos)                   | Cist(e)ina                  | Aspartato     |
| TREONINA      | Taurina                         | Arginina                    | Asparagina    |
| TRIPTOFANO    | (gatos)                         | Prolina                     | Glutamato     |
| HISTIDINA     |                                 | * Met --> Cis               | Glutamina     |
| ISOLEUCINA    |                                 | * Fen -> Tir                | Glicina       |
| LISINA        |                                 | * Arg -> urea               | Serina        |
| LEUCINA       |                                 |                             |               |
| VALINA        |                                 |                             |               |
| FENILALANINA* |                                 |                             |               |

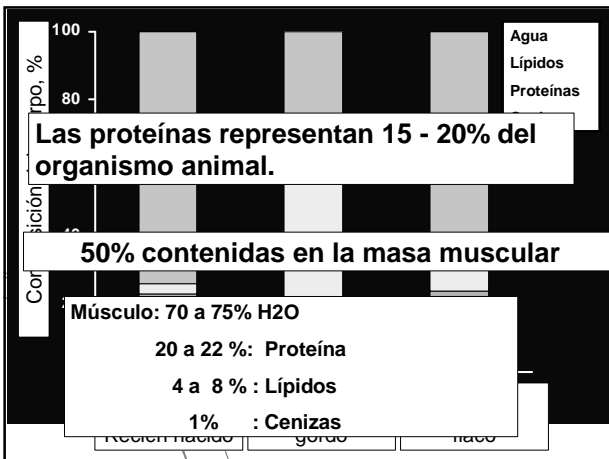
- **Aminoácido limitante:** aminoácido esencial que se encuentra en menor proporción respecto a lo requerido.
- **Primer aminoácido limitante:** aquel aminoácido esencial que se encuentra en la menor proporción respecto a lo requerido.



- ### Proteínas : Metabolismo
- Repasamos... Absorción
  - Destino de los AA absorbidos.
  - Repasamos... síntesis y AA....
  - Vías metabólicas de los aa
    - Anabolismo
    - Catabolismo

Anabolismo proteico : Crecimiento





### ¿Cómo se produce la acumulación de tejido muscular (magro)?

- Retención de proteína
- Proceso complejo resultado de la renovación proteica

**Recordamos : Una vez que una proteína es sintetizada es candidata inmediata para su renovación**

### Renovación proteica y magnitud de la retención

**DEGRADACIÓN: 91 a 94% de la síntesis**

**PROTEÍNA** ↔ **AMINO ACIDOS**

**SÍNTESIS: 18 g/ kg PV<sup>0.75</sup>/día**

**¿Retención? 6 a 9% de lo sintetizado**

El balance entre las tasas de síntesis y las tasas de degradación de las proteínas define las variaciones en el status proteico del organismo.

### Síntesis y degradación proteica en función del consumo de alimento.

(Di Marco, 1990)

¿Cómo se puede cuantificar?

- Síntesis = degradación -----> mantenimiento
- Síntesis > degradación -----> deposición
- Síntesis < degradación -----> pérdida

### Crecimiento

Implica:

- Mantenimiento
- Retención (ganancia)

### Requerimientos de mantenimiento

En el proceso de renovación ¿los aminoácidos "liberados" son reutilizados en su totalidad?

**Esto genera un requerimiento permanente de aminoácidos para reemplazo de los aa no reutilizados.**

La tasa de renovación varía en forma importante con la actividad biológica de cada proteína.

### Renovación Proteica: Requerimientos de mantenimiento

|                     | PV % del total | Proteína Vida media * ( días ) | Síntesis proteica | Flujo sanguíneo % del total | Gasto** energético |
|---------------------|----------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|
| Hígado              | 1,5            | 0,9                            | 50                | 48                          | 21                 |
| TGI+bazo+pancreas   | 4,0            | 1,3                            |                   |                             | 15                 |
| Músculo esquelético | 41             | 11                             | 20                | 15                          | 23                 |
| Cuero               | 6              | 20                             | 17                | 8                           | 2.7                |

\* Vida media: tiempo en que se renueva la mitad de la totalidad del producto en cuestión *Ferrell, 1988*

\*\* % MB

Proporción, masa y actividad → necesidades

Requerimiento de mantenimiento → variable

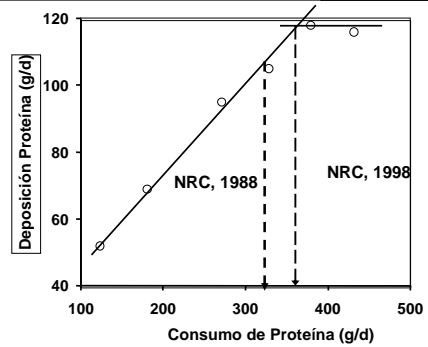
Renovación → gasto energético

¿Cuál es el objetivo fisiológico de la renovación proteica?

¿Qué incide en la eficiencia de la síntesis proteica?

### Consumo de proteína y deposición de proteína

Cerdos (20-60 kg)



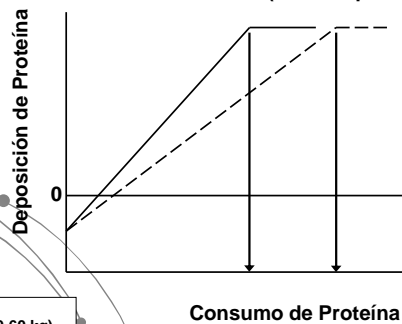
### Cerdos en crecimiento (20-50 kg)

|                                  | NRC  |      | Diferencia |
|----------------------------------|------|------|------------|
|                                  | 1988 | 1998 |            |
| Ganancia diaria                  | 760  | 890  | 130        |
| Consumo : Ganancia               | 2.85 | 2.41 | 0.44       |
| Tiempo para llegar a 30 kg, d    | 39.5 | 33.7 | 5.8        |
| Alimento para llegar a 30 kg, kg | 85.5 | 72   | 13.5       |

### Balance de AAE

Proteína 1 (balance ideal de AAE)

Proteína 2 (balance pobre de AAE)

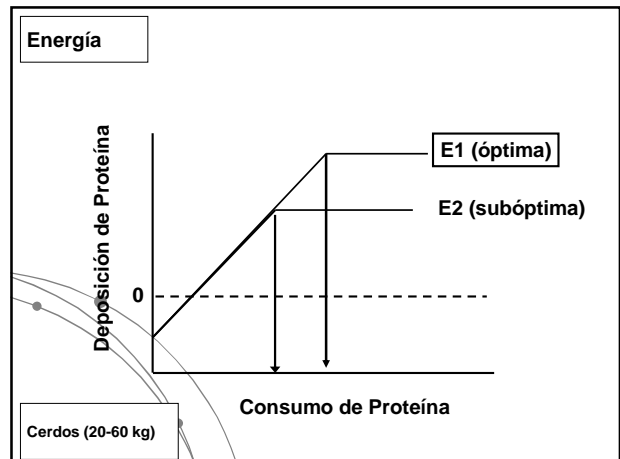


Cerdos (20-60 kg)

**Suplementación con AAE de dietas para parrilleros en fase de terminación (28 a 52 d)**

|                                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| PC, %                             | 19                | 13                | 13                |
| AA e                              |                   | no                | sí                |
| EM, Mcal/kg                       | 3245              | 3245              | 3245              |
| Peso a 52 d,                      | 2929 <sup>a</sup> | 2494 <sup>c</sup> | 2798 <sup>b</sup> |
| GD, g/d                           | 75 <sup>a</sup>   | 56 <sup>c</sup>   | 69 <sup>b</sup>   |
| Cons, g/d                         | 178 <sup>a</sup>  | 164 <sup>b</sup>  | 173 <sup>a</sup>  |
| C:G                               | 2.4 <sup>b</sup>  | 2.9 <sup>a</sup>  | 2.5 <sup>b</sup>  |
| <b>Características de carcasa</b> |                   |                   |                   |
| Grasa abdominal, % del PV         | 1.8 <sup>b</sup>  | 2.5 <sup>a</sup>  | 1.9 <sup>b</sup>  |
| Pechuga, % peso carcasa           |                   |                   |                   |
| porción mayor                     | 18.6 <sup>a</sup> | 16.1 <sup>b</sup> | 17.9 <sup>a</sup> |
| porción menor                     | 4.86 <sup>a</sup> | 4.34 <sup>b</sup> | 4.77 <sup>a</sup> |

B. J. KERR and M. T. KIDD, 1999 a,b,c: en la fila valores con letras diferentes son distintos P<0.05



Resumiendo...

En la síntesis proteica incide...

**Cantidad de aminoácidos disponibles**

**El balance de AAE: un balance acorde con la composición de las proteínas a sintetizar.**

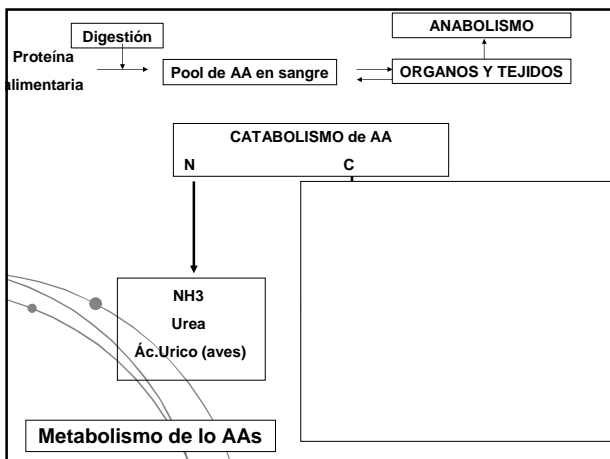
**Energía Biodisponible.**

Otros...

**Proteínas : Metabolismo**

- Repasamos... Absorción
- Destino de los AA absorbidos.
- Repasamos... síntesis y AA....
- Vías metabólicas de los aa

Anabolismo  
Catabolismo



**Eliminación del grupo amino**

- Transaminación: diferentes aa donantes , receptor: alfa cetoglutarato, enzimas específicas.
- Desaminación: fundamentalmente en hígado
- Amino ----> urea (ácido úrico en aves) en hígado (ATP)
- Riñón--> orina

