

## Tema 8. Metabolismo Lípidos

María de Jesús Marichal  
Mariana Carriquiry

- Introducción
- Respasamos.... Absorción Transporte
- Metabolismo
  - Lipogénesis o síntesis AG
  - Modificación de AG
  - Oxidación de AG
  - Acumulación y movilización (lipólisis) de TG
- Efecto de la grasa en los productos finales

¿Porqué es importante entender el metabolismo de de los lípidos en animales de producción?

- Uso de suplementos grasos ha aumentado en las dietas
  - Energía
  - Función reproducción
  - Función inmune
- Consumo de "grasa" y salud humana
  - Cantidad de TAG
  - Características de los AG
    - Saturados:Insaturados
    - OMEGA 6/ OMEGA 3
    - Dietas occidentales : 15:1
    - Relación óptima : varía con el trastorno y su severidad
    - < 5:1
    - CLA

Función ac. graso específica  
PUFA como moduladores del metabolismo

## LIPIDOS

- Introducción
- Respasamos.... Absorción Transporte
- Metabolismo
  - Lipogénesis o síntesis AG
  - Modificación de AG
  - Oxidación de AG
  - Acumulación y movilización (lipólisis) de TG
- Efecto de la grasa en los productos finales
- Efecto de la grasa en reproducción

## Repasamos....Absorción

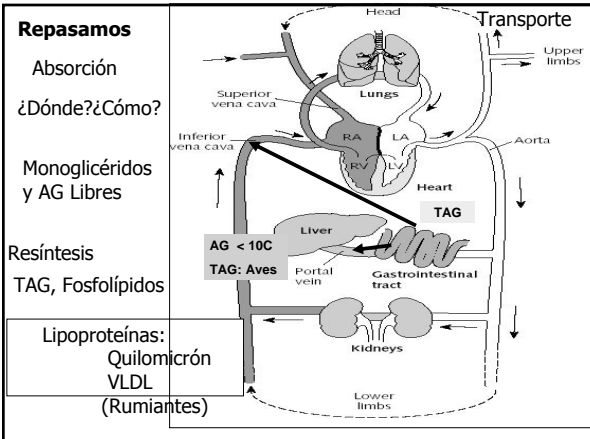
### Monoglicéridos y Ac.Grasos Libres (>10C)

Resíntesis : TAG, Fosfolípidos

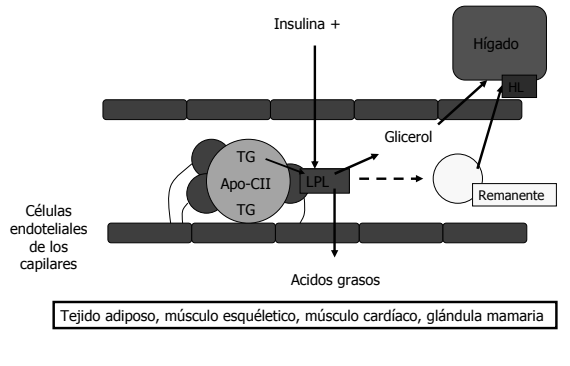
Formación de Lipoproteínas:

- Quilomicrón
- VLDL (Rumiantes)

AG< 10 C: Sistema porta



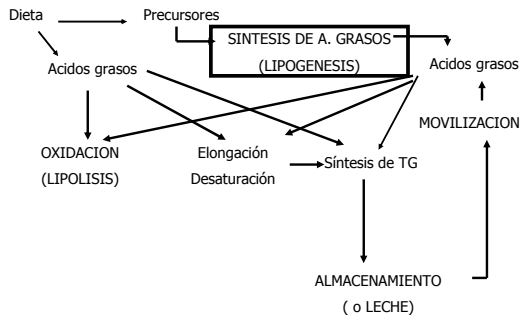
## Lipoproteína lipasa



## Lípidos

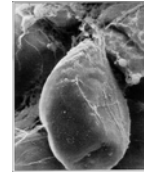
- Introducción
- Respasamos.... Absorción Transporte
- Metabolismo
  - Lipogénesis o síntesis AG
  - Modificación de AG
  - Oxidación de AG
  - Acumulación y movilización (lipólisis) de TG
- Efecto de la grasa en los productos finales

## Metabolismo de lípidos en los tejidos



## Lipogénesis (Síntesis de AG)

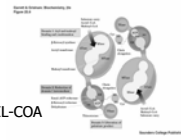
- CUANDO?
  - Cuando hay "SOBRANTE" de energía
- DONDE?
  - CITOPLASMA
    - TEJIDO ADIPOSO
    - GL. MAMARIA
    - HIGADO (Aves)
- PRECURSOR
  - ACETIL CoA
    - Via glucolítica (Monogástricos)
    - Acetato, Butirato, Propionato (Rumiantes)
- PRODUCTO
- REQUIERE NADPH
  - CICLO DE LAS PENTOSAS
  - PASO ISOCITRATO DESHIDROGENASA (RUMIANTES)
  - ENZIMA MALICA (MONOGASTRICOS)



¿Requiere?

## LIPOGENESIS

- ENZIMAS REGULATORIAS
  - ACETIL-COA CARBOXILASA
    - CARBOXILA ACETIL-COA FORMANDO MALONIL-COA
  - ACIDO GRASO SINTASA
    - COMPLEJO MULTIENZIMATICO
- REGULACION
  - CITRATO
  - CONCENTRACIÓN DE AG INTRACELULARES
    - Efecto de dietas con alto contenido de grasa
    - Efecto de la re-alimentación luego de una restricción alimenticia
  - HORMONAS
    - Insulina
      - Incrementa actividad
    - Glucagón, glucocorticoides, hormona de crecimiento, leptina
      - Reducen actividad



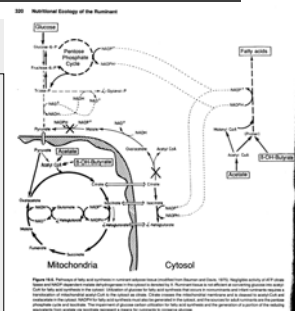
## ¿PORQUÉ LA SÍNTESIS DE GRASA A PARTIR DE GLUCOSA ESTA LIMITADA EN RUMIANTES?

¿Baja actividad de algunas enzimas?  
(citratoliasa y malato deshidrogenasa)

Alta demanda para producción de:  
glicerol-3-fosfato (**síntesis de TG**)  
**NADPH (ciclo de las pentosas)**

¿Limitado flujo de carbonos de la glucosa mas allá de este compuesto?

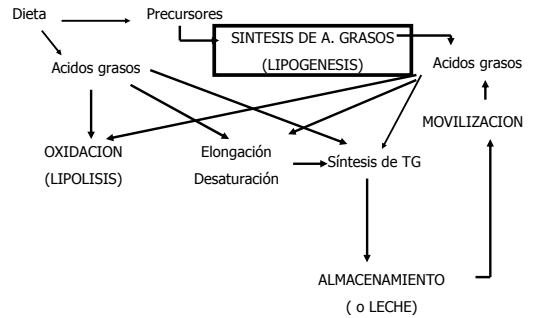
baja síntesis de acetil-CoA a partir de glucosa



## Síntesis de ácidos grasos: Lugares

Animal	Lugar	Precursor
Cerdos	Tej. Adiposo	Glucosa
	G. Mamaria	Glucosa
Aves	Hígado	Glucosa
Rumiantes	Tej. Adiposo	C2, C4, C3
	G. Mamaria	C2, C4
Conejos	Tej. Adiposo	Glucosa, AGV
	Hígado	Glucosa, AGV
	G. mamaria	Glucosa, AGV

## Metabolismo de lípidos en los tejidos

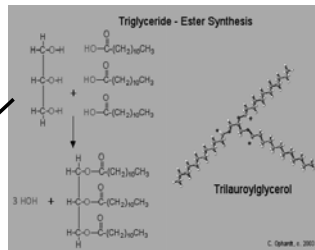


## Síntesis triglicéridos

¿Dónde?

TG : Tej. adiposo, Glánd. mamaria  
aves: Hígado

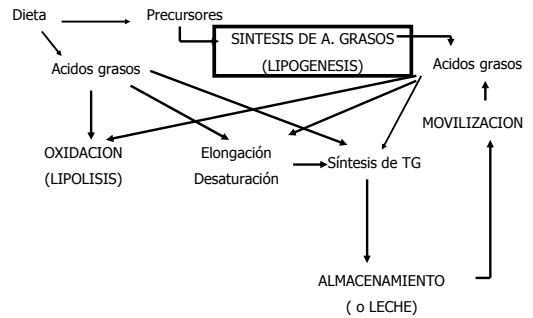
Origen del glicerol: vía  
glucolítica



Aumenta → balance energético positivo

Se reduce → déficit energético

## Metabolismo de lípidos en los tejidos



### • ELONGACIÓN

- Adición de unidades de 2C al ac. palmítico
- Formación AG saturados

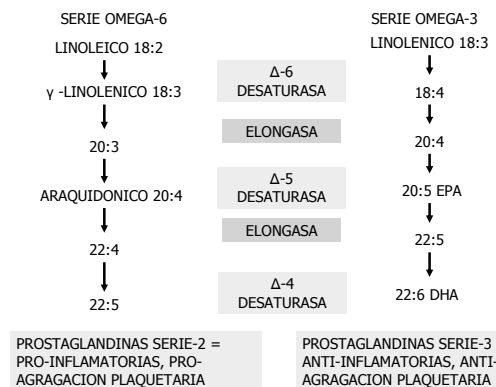
### ■ DESATURACIÓN

- Introducción de dobles enlaces – Desaturasas
- Importante en la formación de CLA a partir de trans-18:1 absorbidos

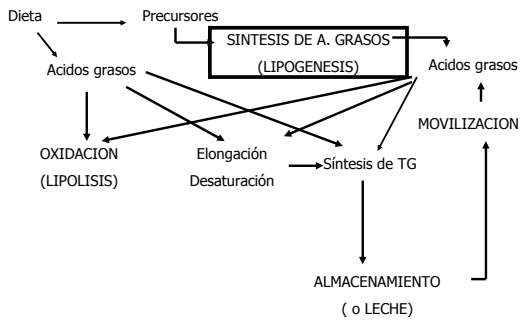
*trans*-11-18: → CLA, *cis*-9, *trans*-11 18:2

Δ-9 desaturasa

## Metabolismo AG esenciales



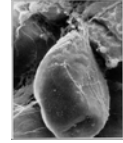
## Metabolismo de lípidos en los tejidos



## Oxidación AG

### ■ ¿Cuándo?

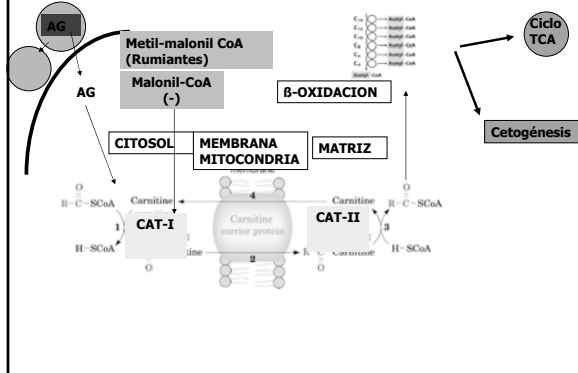
- Cuando hay **NECESIDAD** de energía



### ■ ¿Dónde?

- **MÚSCULO ESQUELÉTICO**
- **MÚSCULO CARDÍACO**
- **HÍGADO**

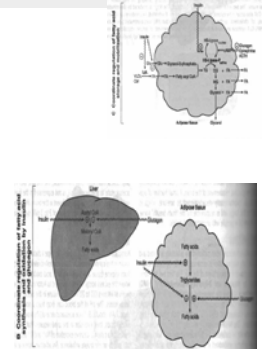
## Oxidación AG



## Síntesis y oxidación de AG

Regulación coordinada

Las condiciones que promueven la síntesis de AG inhibe la oxidación de los AG y vice versa



## Conexiones entre el metabolismo de los carbohidratos y los lípidos

- Acetyl-CoA
- Citrato
- Glicerol-3-fosfato
- Piruvato → OAA Reacción crítica para mantener los niveles de intermediarios en el ciclo de Krebs.

(oxidación de AcCoA)

Deposición ↔ Movilización

**Deposición ¿Cuándo?** **Superávit alimentario de Energía... y....???**  
**TAG almacenados : energía**

**Movilización ¿Cuándo?**

**Déficit alimentario de energía, estrés, ejercicio ----- > lipólisis**

**Deficit alimentario de energía:**

----> **disminución del consumo**

----> **aumento de la demanda de energía.**



