



OTRAS VÍAS CATABÓLICAS



- Catabolismo de los lípidos
- Catabolismo de las proteínas
- Catabolismo de los ácidos nucleicos

Catabolismo de los LÍPIDOS

CATABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

LIPÓLISIS DE LOS GLICÉRIDOS



ETAPAS DE LA RESPIRACIÓN AEROBIA DE LOS ÁCIDOS GRASOS

ACTIVACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS

Ácido graso activado



β -OXIDACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS

Acetil-CoA

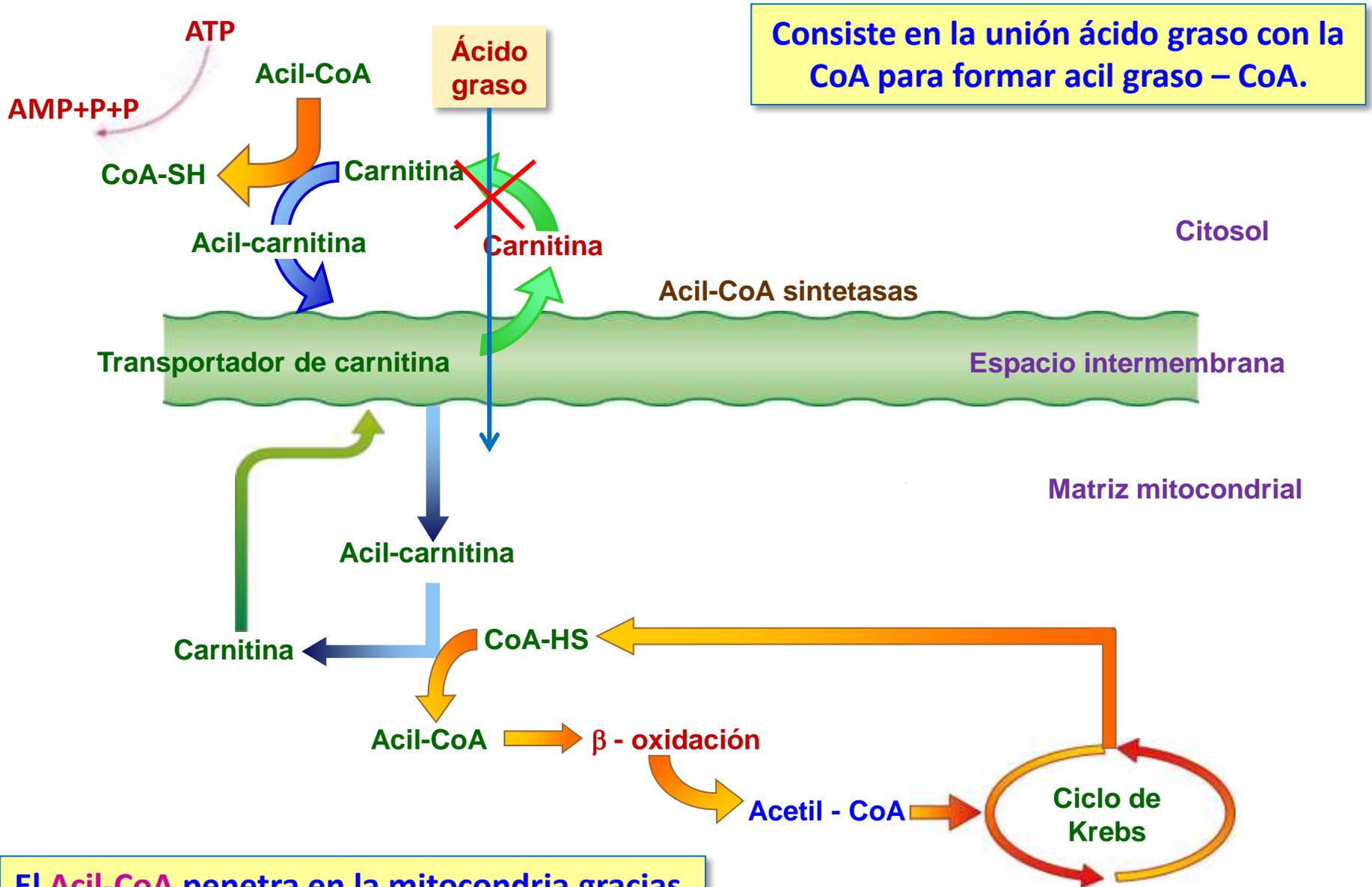


CICLO DE KREBS

CADENA RESPIRATORIA

FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

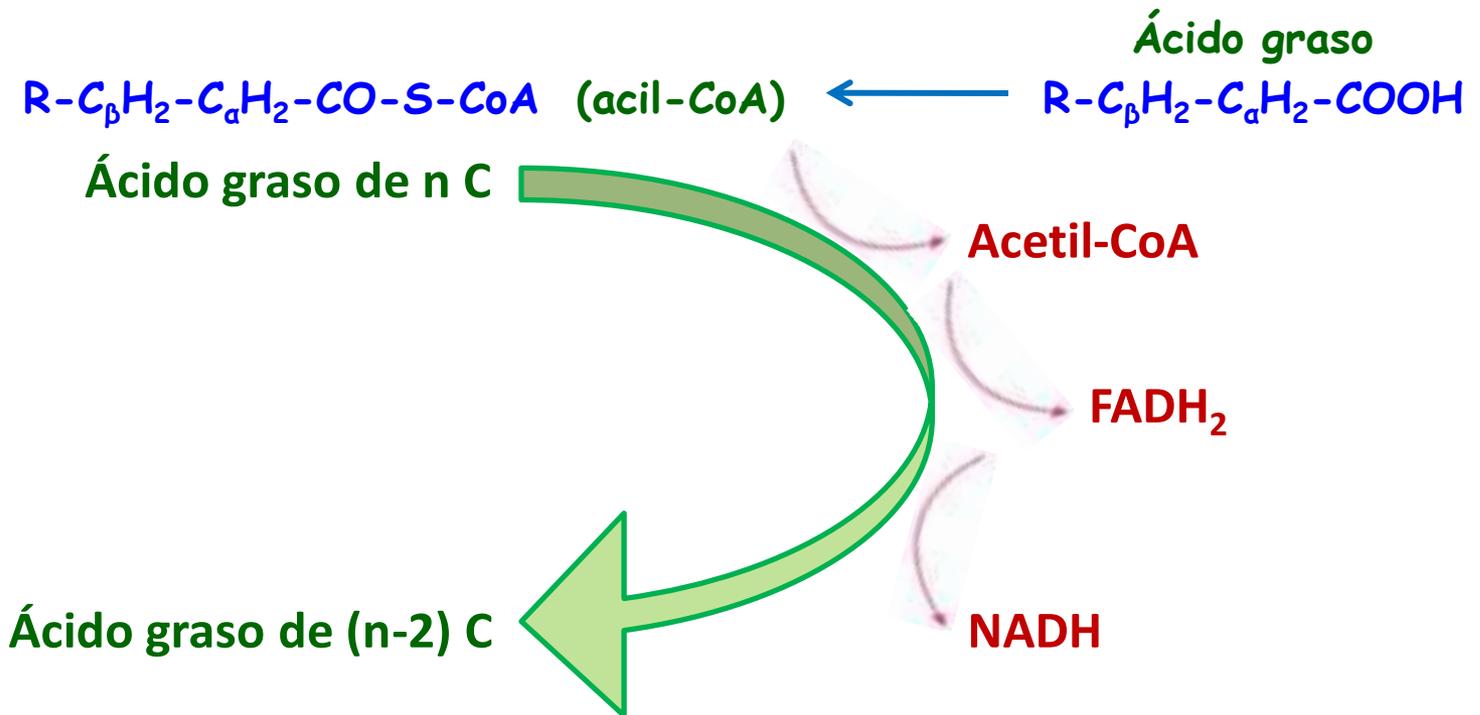
ACTIVACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS



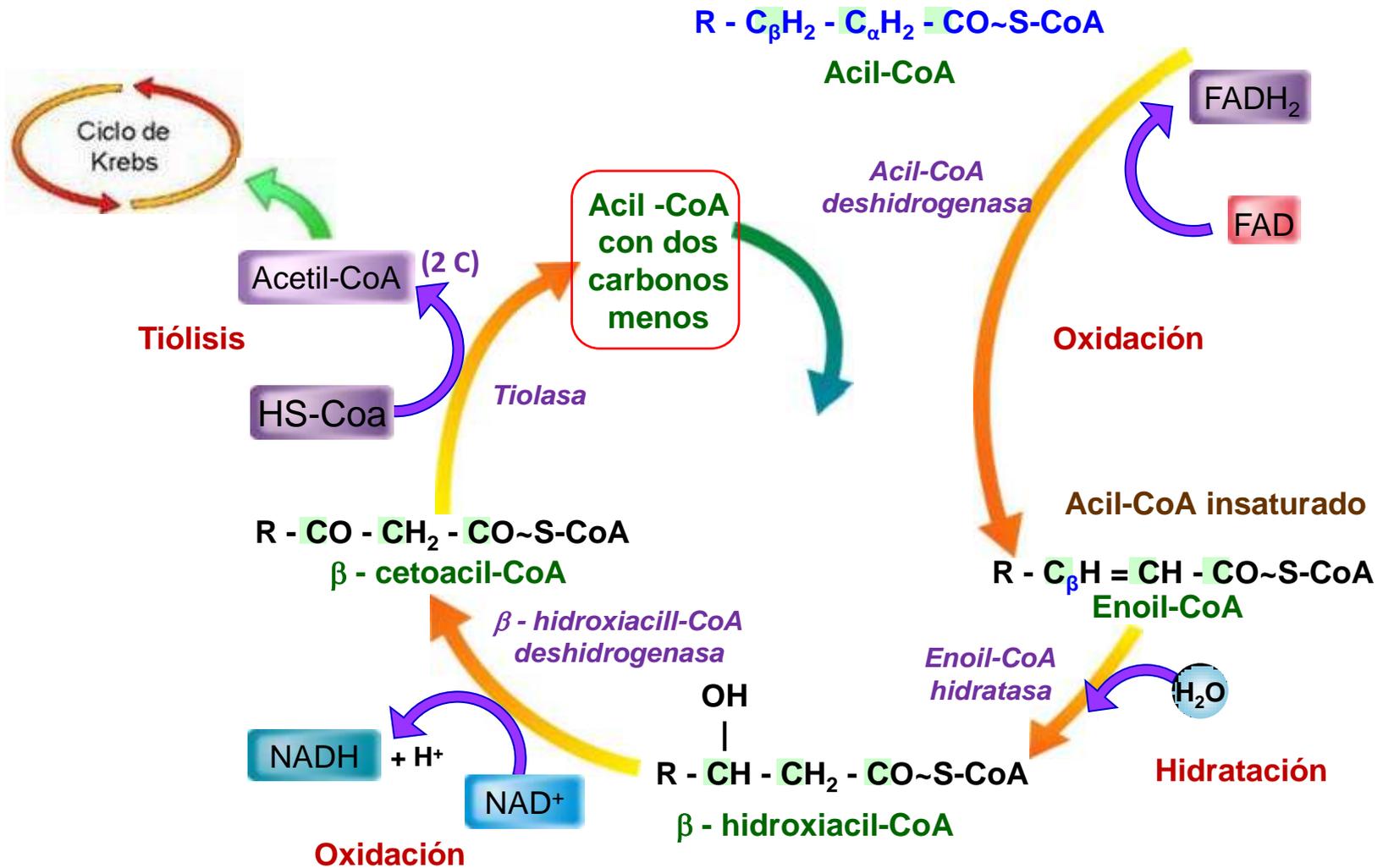
El Acil-CoA penetra en la mitocondria gracias a un transportador orgánico: la carnitina.

β -OXIDACIÓN de los ÁCIDOS GRASOS o HÉLICE DE LYNEN

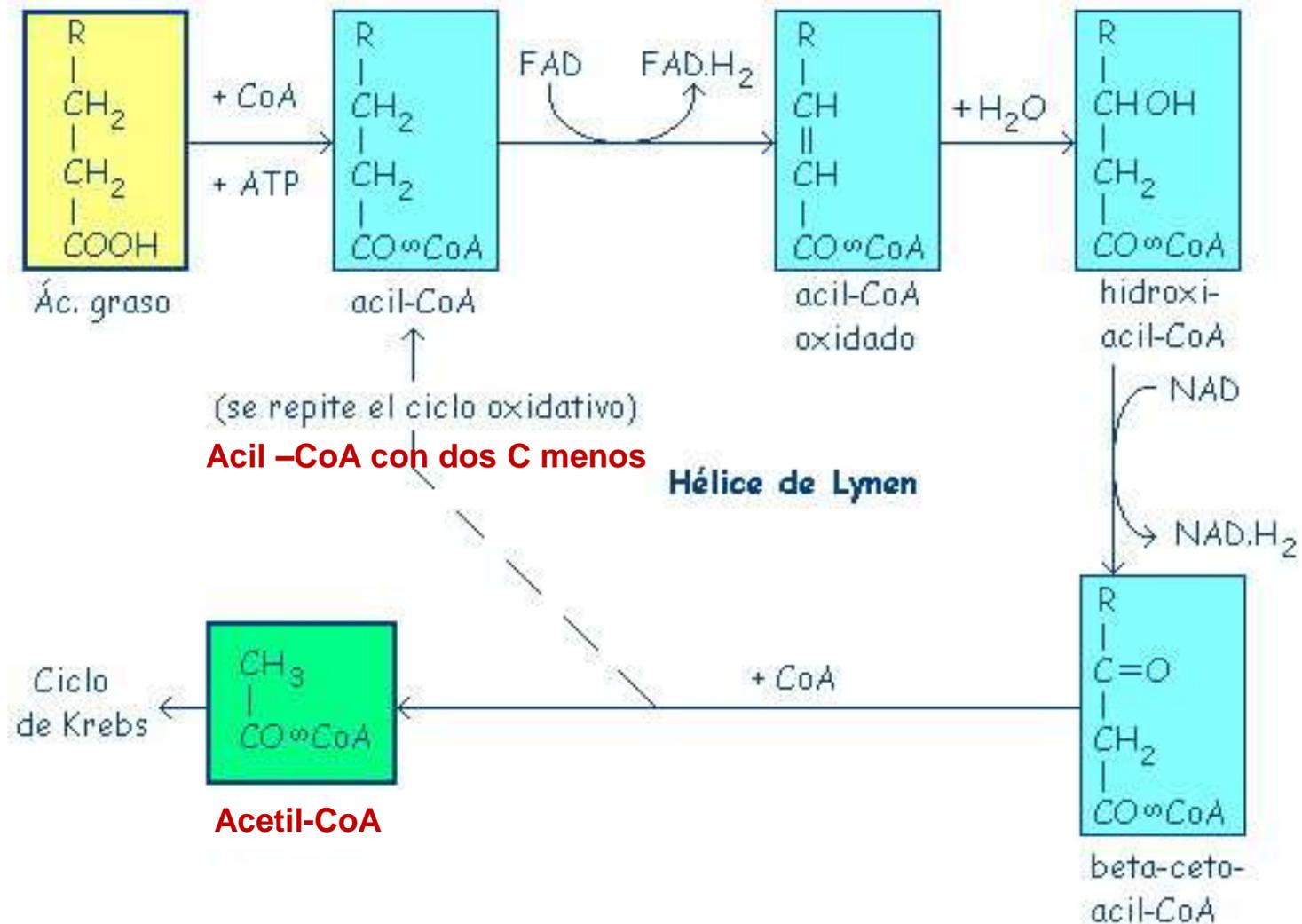
Es una degradación por etapas de los ácidos grasos para formar moléculas de acetil-CoA que después se oxidan en el ciclo de Krebs. En cada etapa, el C_{β} de del ácido graso se oxida y forma un grupo cetónico (C=O), tras lo cual queda un ácido graso con dos C menos, y se libera un acetil-CoA y dos coenzimas reducidos ($FADH_2$ y $NADH$), cuyos e- serán transferidos a la cadena respiratoria.



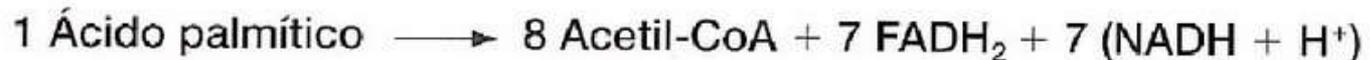
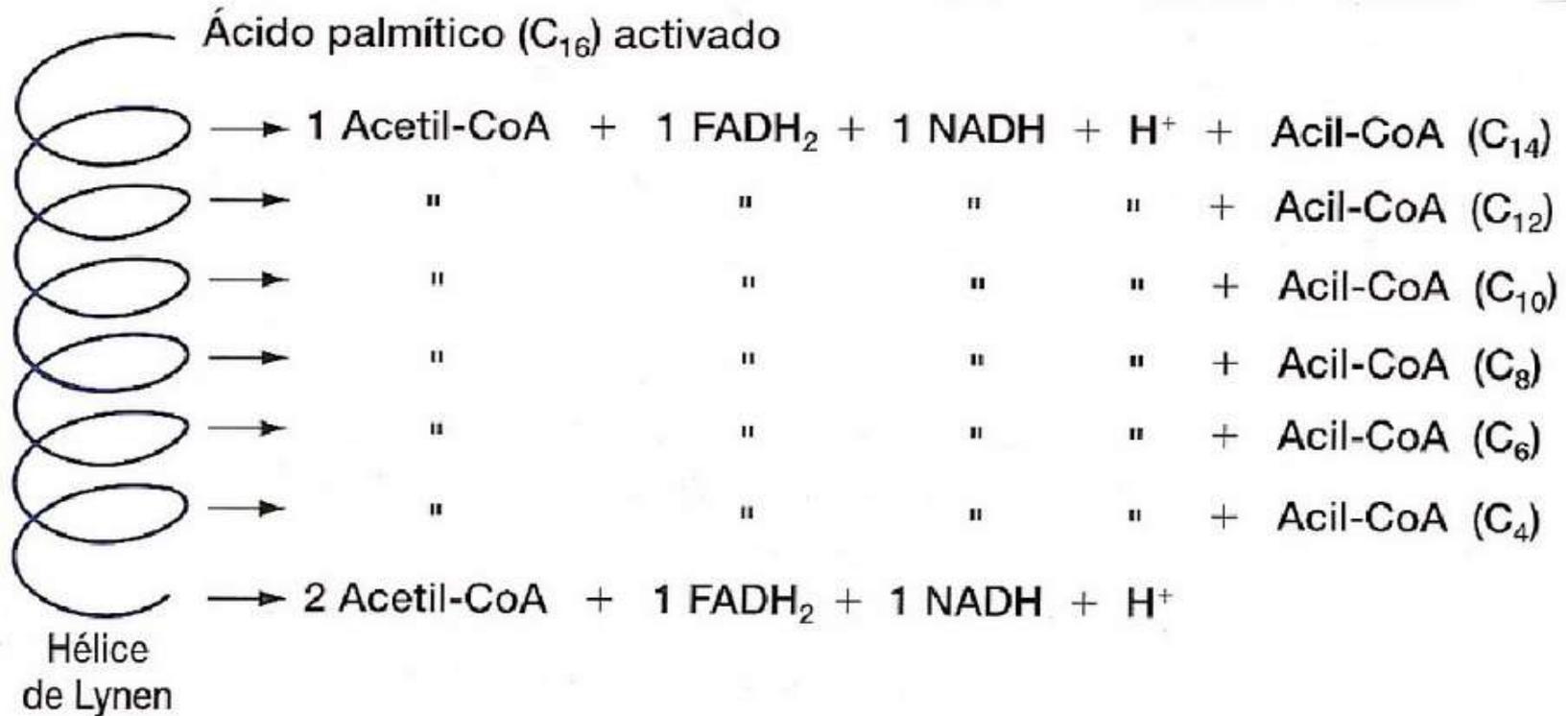
β -OXIDACIÓN de los ÁCIDOS GRASOS o HÉLICE DE LYNEN



β -OXIDACIÓN de los ÁCIDOS GRASOS o HÉLICE DE LYNNEN



RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL ÁCIDO PALMÍTICO



RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL ÁCIDO PLAMÍTICO

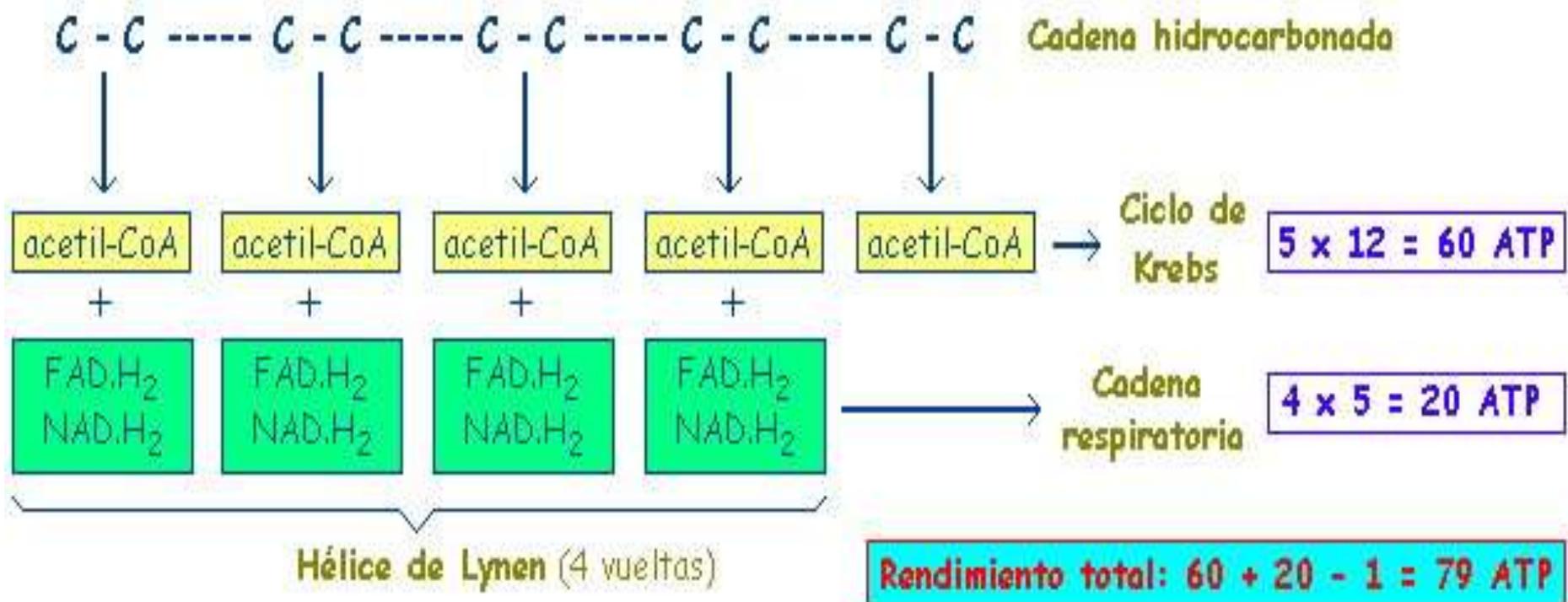


Tiene 16 C, por lo que son se necesitan 7 vueltas del ciclo de β -oxidación para oxidarse completamente, produciéndose 8 acetil-CoA que ingresarán en el ciclo de Krebs.

Gasto de activación del ácido graso y su penetración en la mitocondria	→	-2 ATP
7 FADH_2 x 2	→	14 ATP
7 NADH x 3	→	21 ATP
8 Acetil-CoA x 12 ATP	→	96 ATP
		<hr/>
		129 ATP
↓		
Por ciclo de Krebs (1 ATP + 3 NADH + 1 FADH_2)		
↓	↓	
9 ATP	2 ATP	

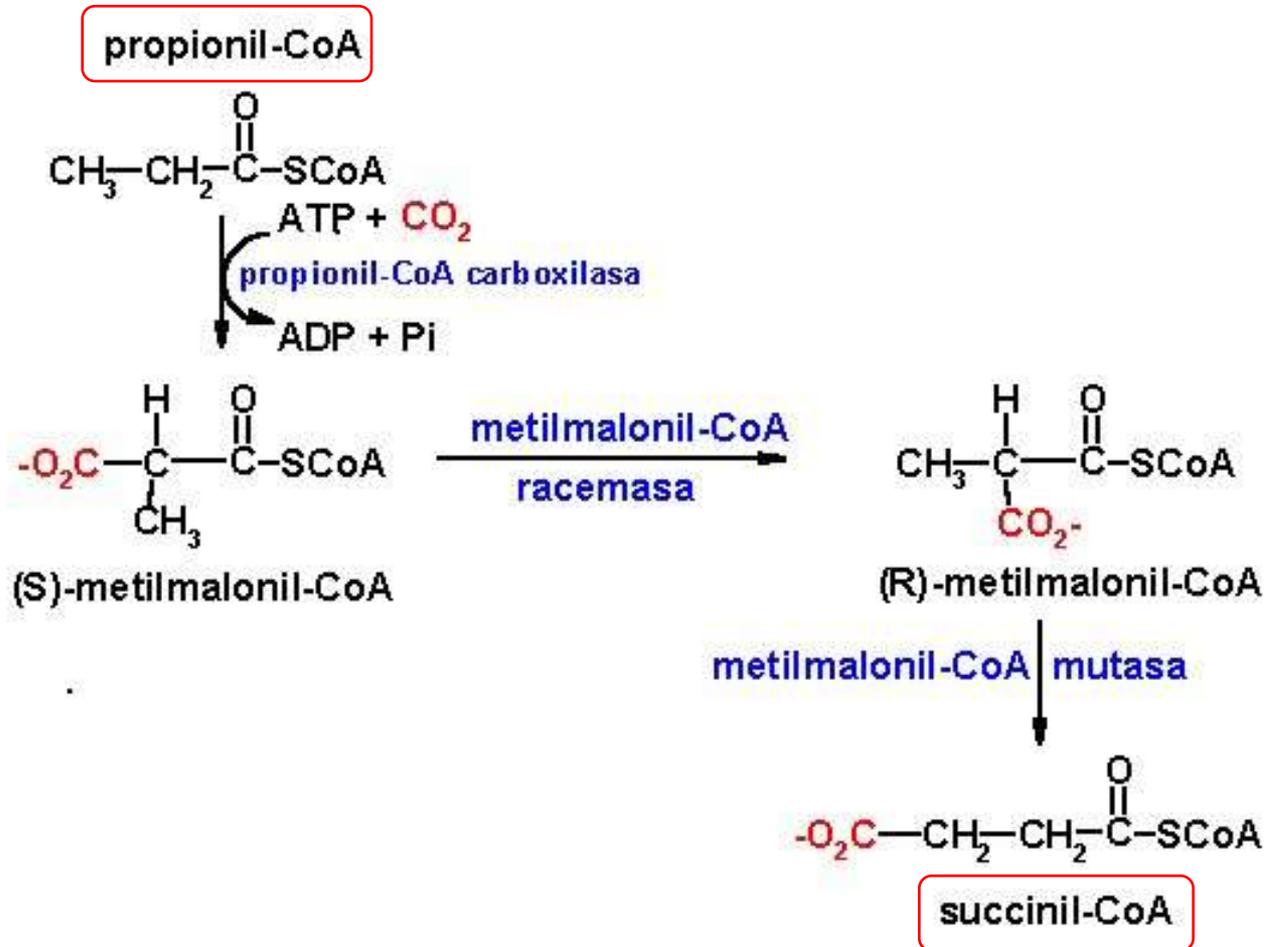
(129 moles x 7 kcal/mol = 903 kcal)

RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE UN ÁCIDO GRASO CON 10 C



β -OXIDACIÓN de los ÁCIDOS GRASOS de un n° IMPAR DE C

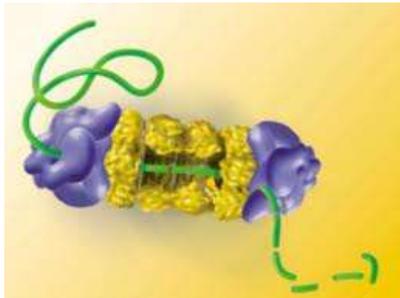
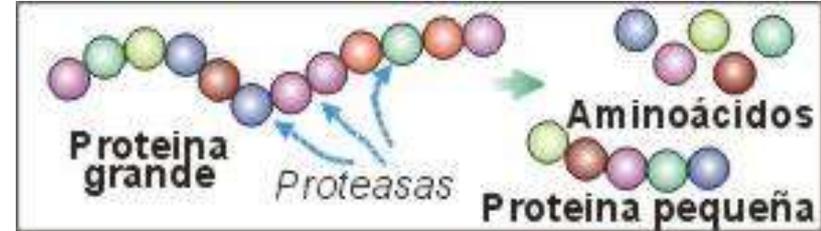
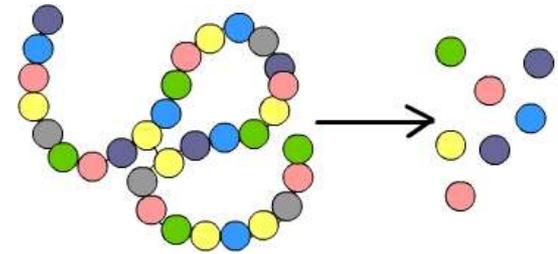
En la última etapa se origina una molécula de **propionil-CoA**, que se pasa a **succinil-CoA** (un metabolito del *ciclo de Krebs*).



Catabolismo de las PROTEÍNAS

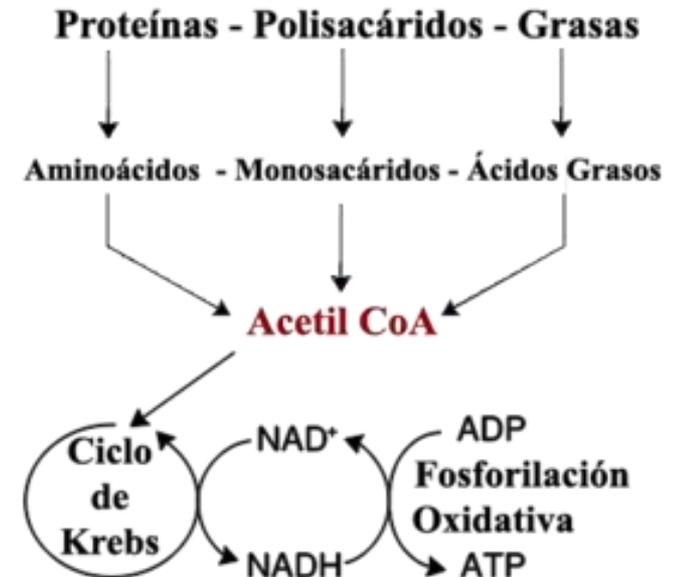
PROTEOLISIS DE LAS PROTEÍNAS

Las **proteasas** hidrolizan los *enlaces peptídicos* en los lisosomas o en los proteosomas, liberando aminoácidos.



Los aa liberados pueden ser destinados para:

- Ser reciclados para formar nuevas proteínas.
- Otras rutas metabólicas.
- Ser oxidados para producir E.



DESTINO DE LOS AMINOÁCIDOS

Primer destino: **BIOSÍNTESIS**

PROTEÍNAS

Otros compuestos, p.ej. hormonas

Si las necesidades de E no están satisfechas...

Segundo destino: **OBTENCIÓN DE ENERGÍA**

A partir del esqueleto carbonado

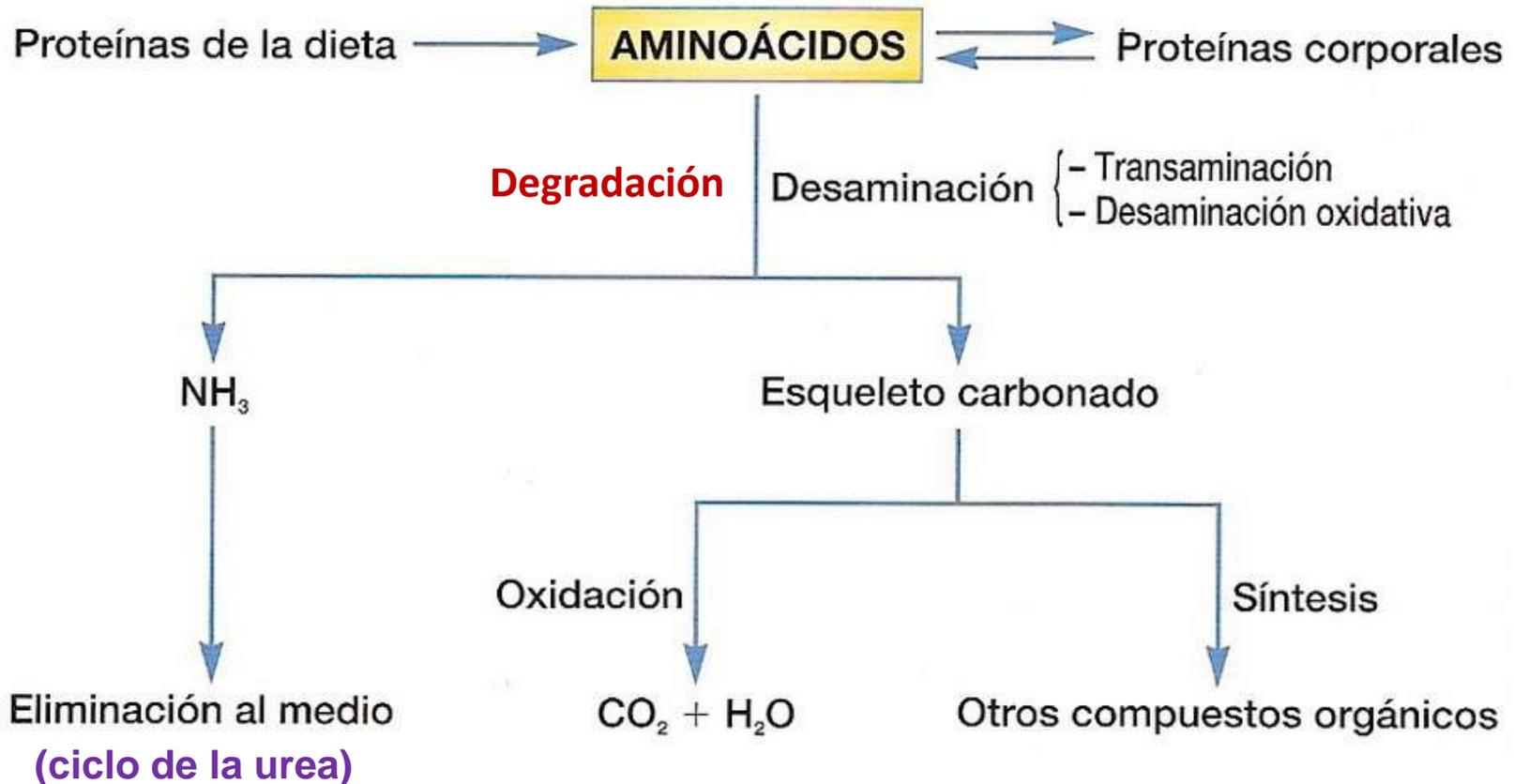
Destino del grupo amino

Formación de **urea** (en mamíferos)

Biosíntesis de aminoácidos y de nucleótidos

DEGRADACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS

Se basa en la oxidación de sus cadenas carbonatadas tras haberse desprendido de los grupos amino (→ **desaminación**).

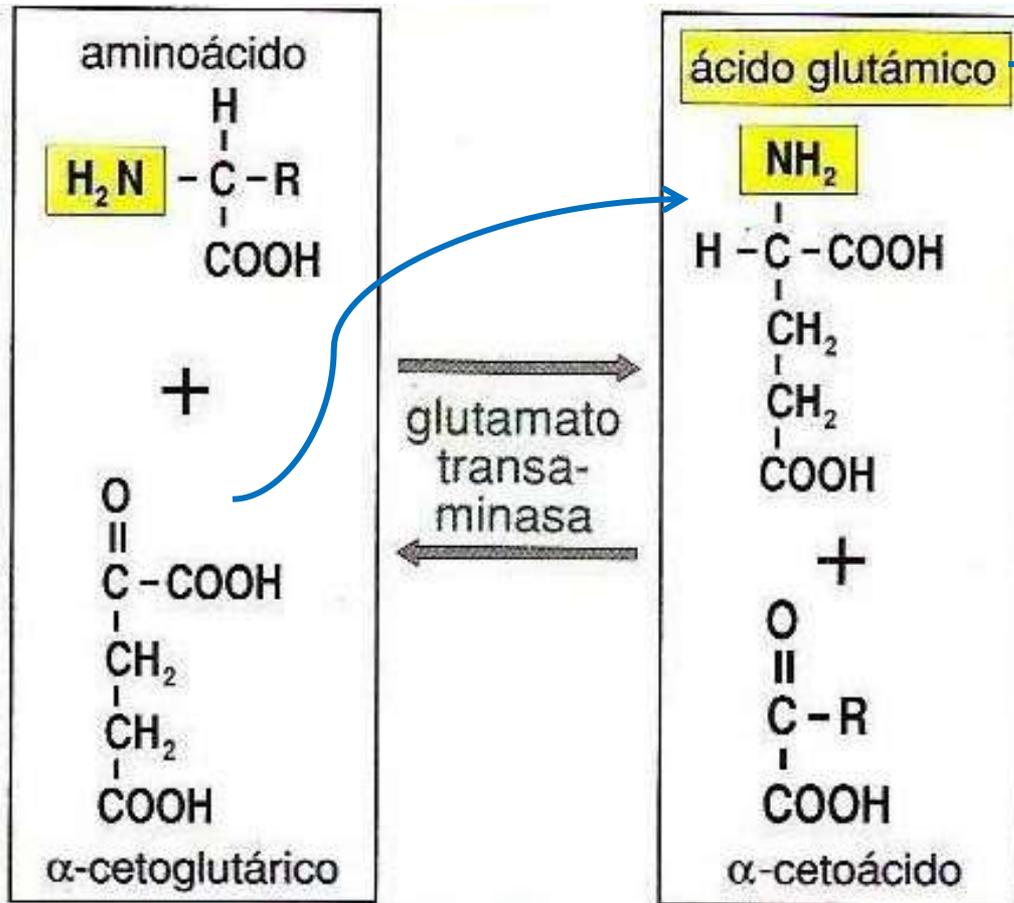


Reacciones de desaminación

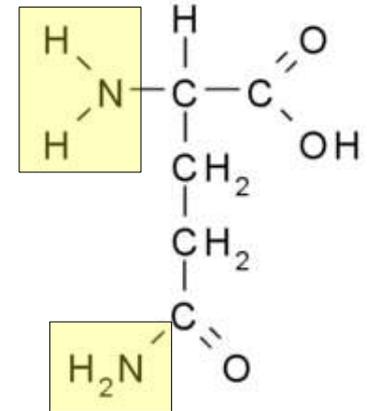
- Transaminación
- Desaminación oxidativa
- Descarboxilación

TRANSAMINACIÓN

Aminoácido 1

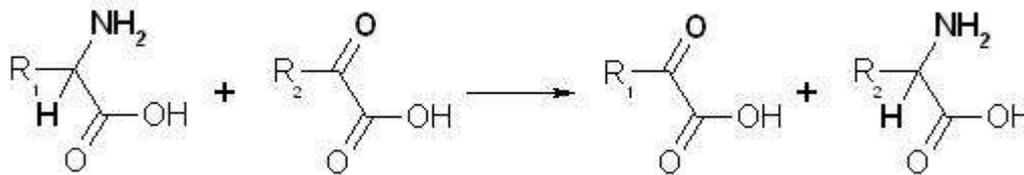


Glutamina

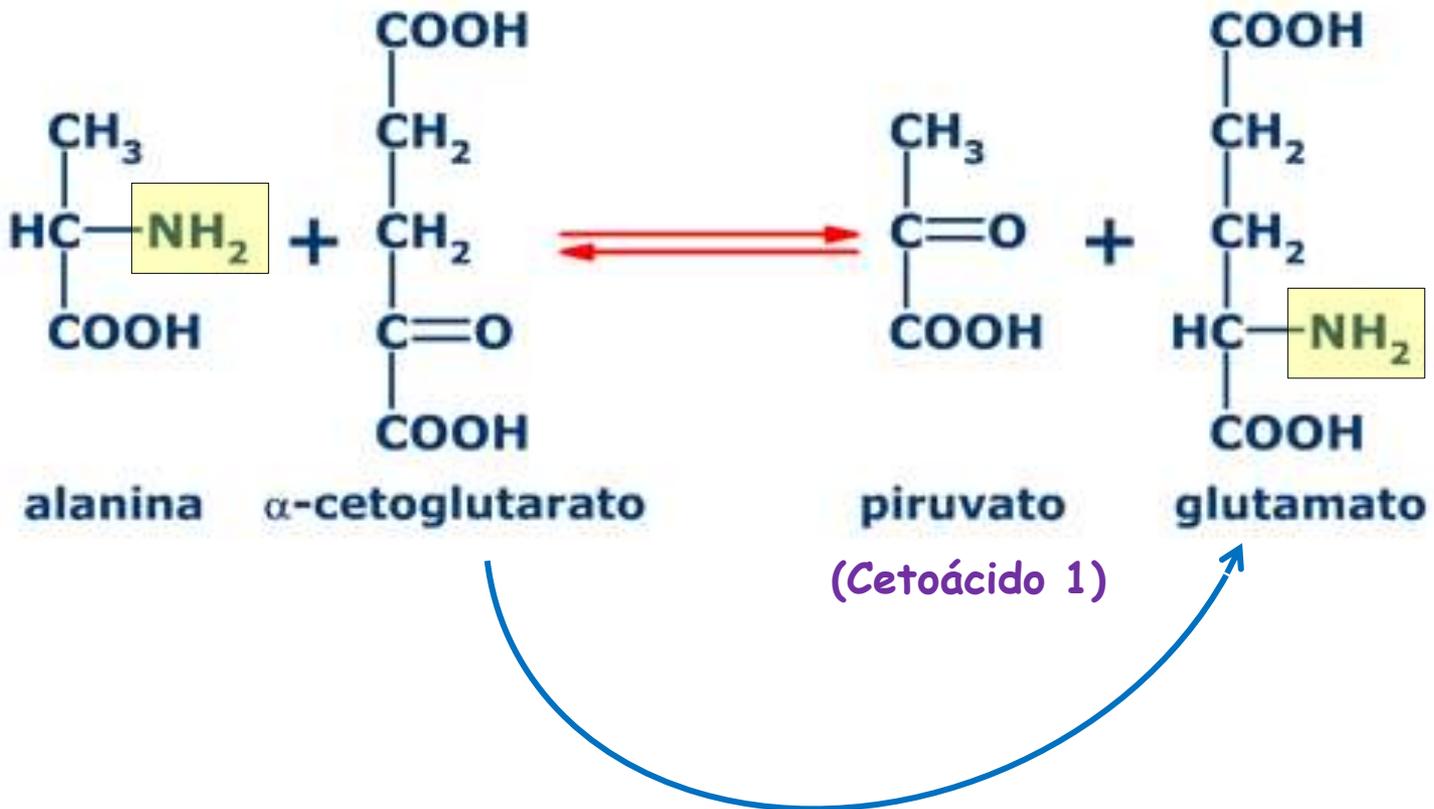


Transporte por la sangre de los grupos amino

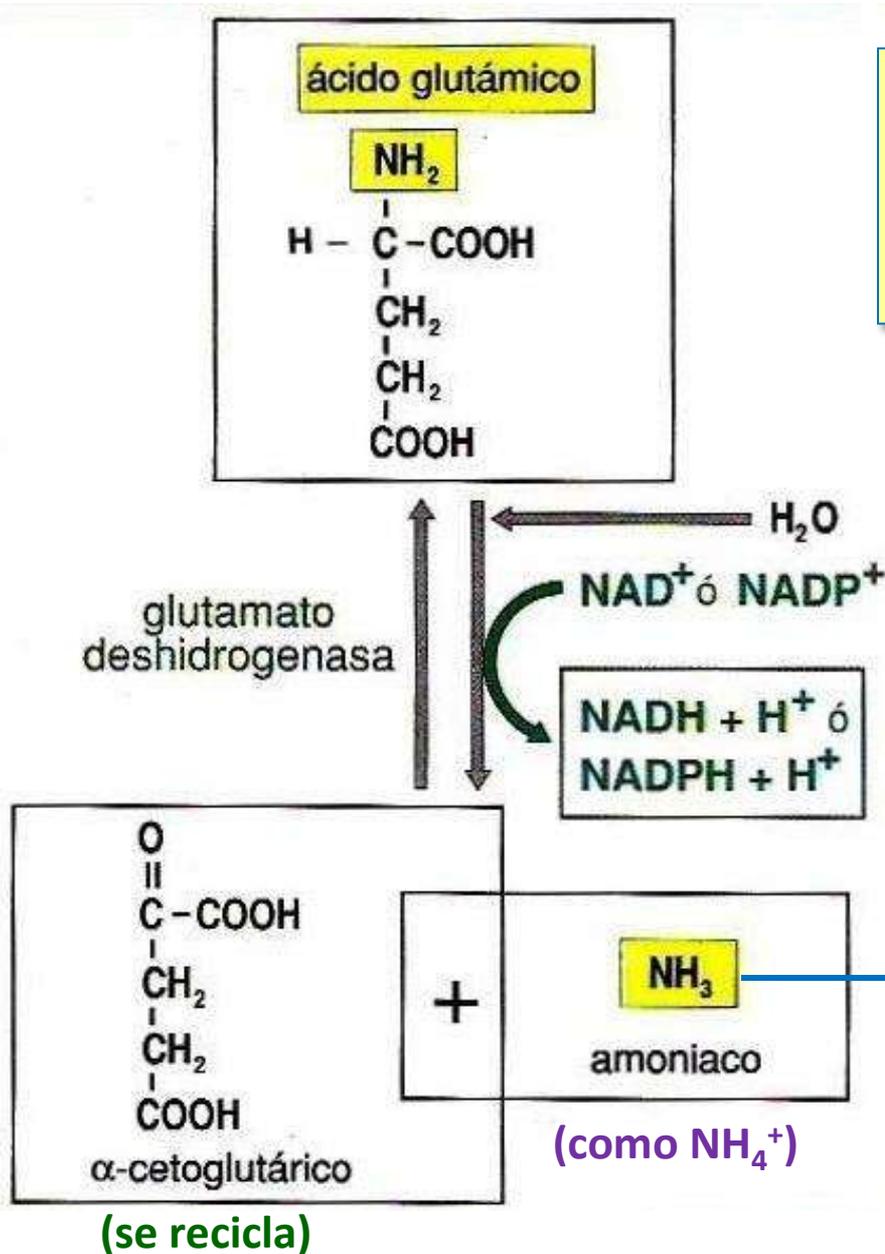
Cetoácido 1



EJ.: TRANSAMINACIÓN DE LA ALANINA



DESAMINACION OXIDATIVA DEL ÁCIDO GLUTÁMICO



Consiste en la eliminación del grupo amino del ácido glutámico en forma de NH_4^+ , lo que permite reciclar el ácido α-cetolutárico.

La glutamato-deshidrogenasa es inhibida en presencia de ATP, por lo que el catabolismo de los aa disminuye cuando la célula tiene otra fuente de E.

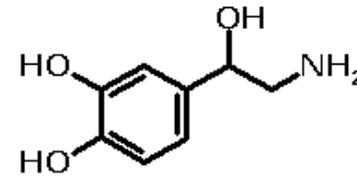
DESCARBOXILACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS

Algunos aa pueden perder el grupo carboxilo en forma de CO_2 (\rightarrow **descarboxilasas**), dando lugar a la formación de **aminas biógenas**.

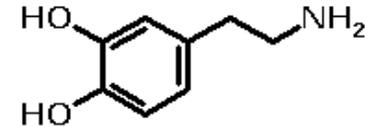
Las **aminas biógenas** pueden aparecer en alimentos obtenidos por *fermentación* (quesos, vinos,...), llegando a ser causa de **intoxicaciones alimentarias**.



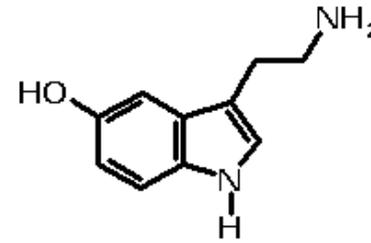
Por ej., la **histamina** se forma por *descarboxilación* del aminoácido **histidina**, e interviene en procesos de **hipersensibilidad**.



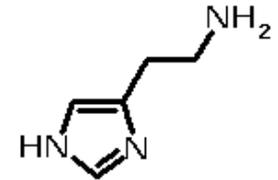
Norepinefrina



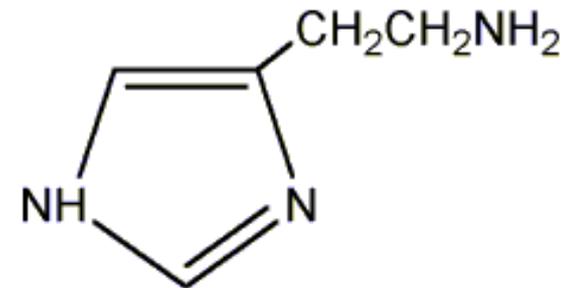
Dopamina



Serotonina



Histamina



Histamina

Oxidación de las CADENAS CARBONATADAS de los AMINOÁCIDOS

La eliminación de los grupos amino de los 20 aa da lugar a una serie de cadenas carbonatadas (**cetoácidos**) que se degradan siguiendo rutas específicas, las cuales convergen para formar un pequeño n° de productos dif. que pueden ser oxidados en el *ciclo de Krebs* o desviarse hacia otras rutas metabólicas.

AMINOÁCIDOS CETOGENICOS

Aquellos que originan **acetil-CoA**, que puede ser degradado en el *ciclo de Krebs* o usarse para sintetizar ácidos grasos.

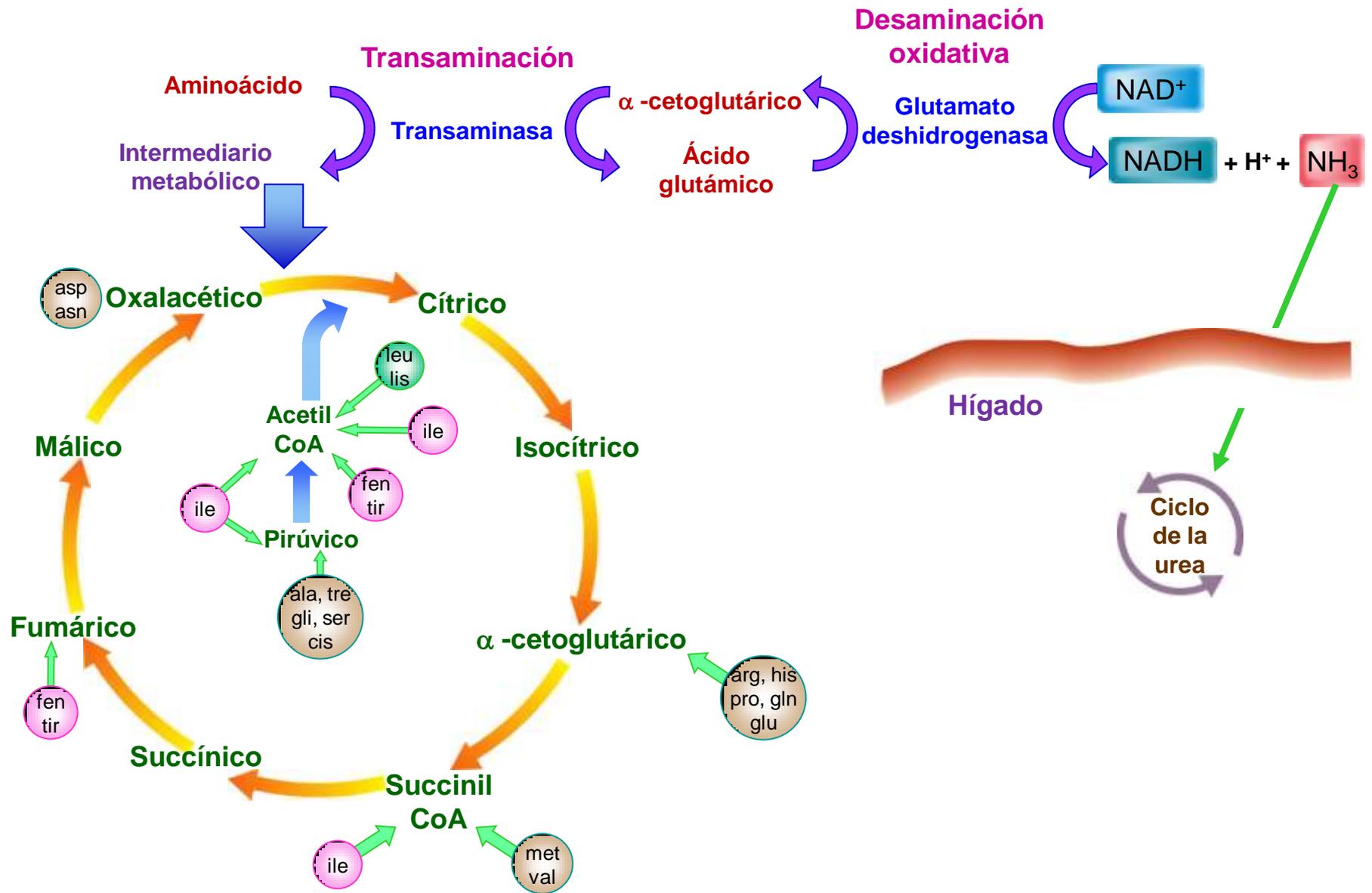
AMINOÁCIDOS GLUCOGÉNICOS

Dan lugar a **ácido pirúvico** o a algún intermediario del ciclo de Krebs, y, por tanto, pueden generar glucosa (→ **gluconeogénesis**).

MIXTOS

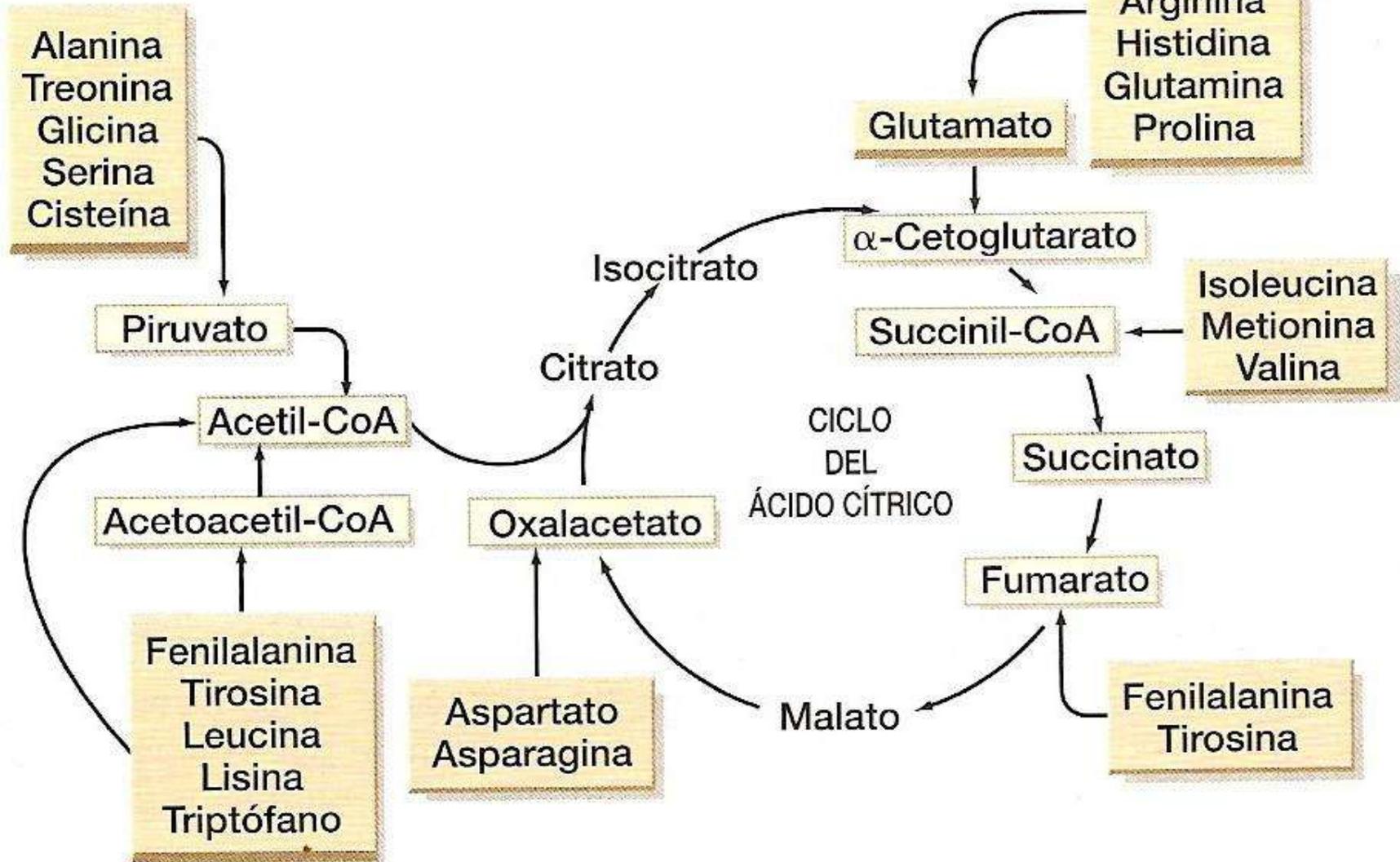
Generan tanto compuestos cetogénicos como glucogénicos.

RUTAS DE DEGRADACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS



RUTAS DE DEGRADACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS

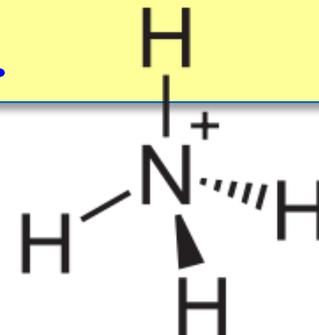
Aminoácidos glucogénicos



Aminoácidos cetogénicos

ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS NITROGENADOS

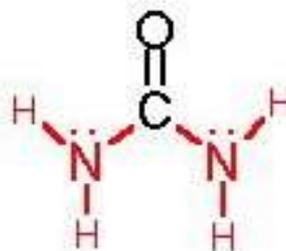
La eliminación del grupos amino de los aa da lugar a la formación del **ion amonio** (NH_4^+), una sust. tóxica que se origina tb. en el catabolismo de los ácidos nucleicos, y que debe ser eliminada.



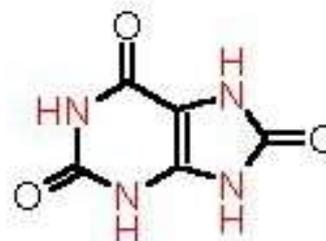
Esta eliminación se hace de diferentes formas según el taxón animal considerado.



Amonio



Urea



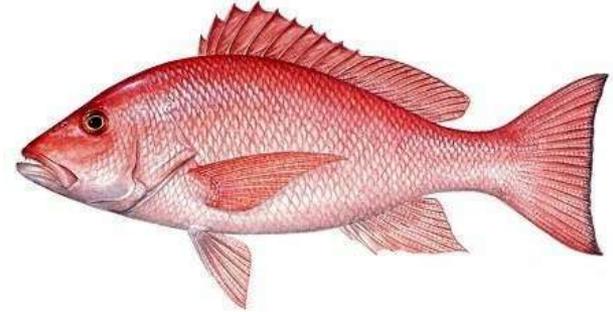
Acido úrico

EXCRECIÓN DEL N AMÍNICO (NH_4^+)

Animales amoniotélicos

branquias

Eliminan directam. los iones NH_4^+ , ya que, al estar diluido, disminuye su toxicidad.



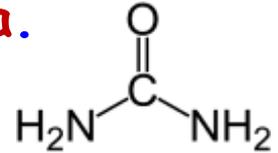
Invertebrados,
peces y anfibios.

EXCRECIÓN DEL N AMÍNICO (NH_4^+)

Animales ureotélicos

urea (por la orina)

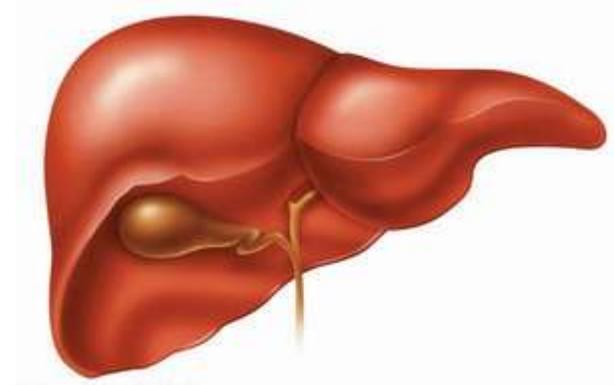
La urea es menos tóxica y se forma por la combinación de 1 CO_2 y 2 NH_4^+ , sintetizándose en el hígado en el **ciclo de la urea**.



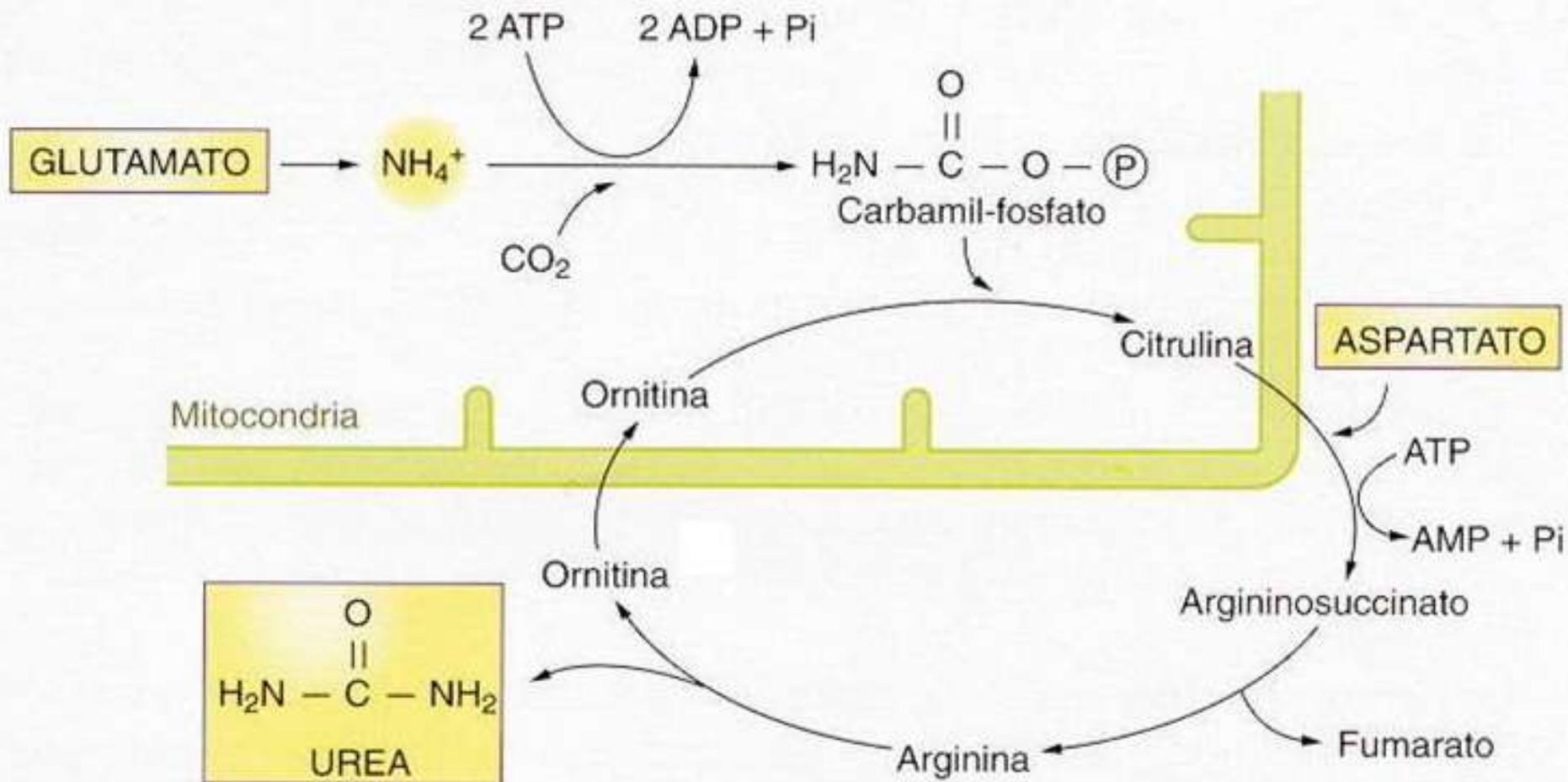
Vertebrados terrestres y muchos acuáticos.



CICLO DE LA UREA



CICLO DE LA UREA



Ciclo de la urea.

EXCRECIÓN DEL N AMÍNICO (NH_4^+)

Animales uricotélicos

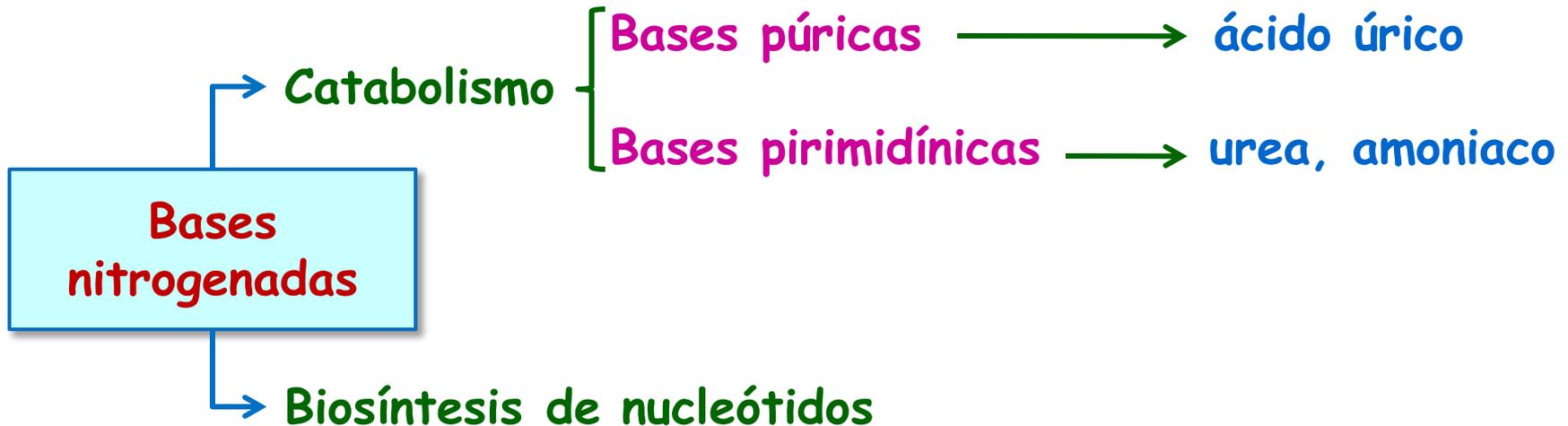
ác. úrico (por la cloaca)

El ácido úrico tiene menor toxicidad y tiende a cristalizar y formar una **pasta semisólida**. Para los reptiles y aves es una ventaja, ya que su consumo de agua es escaso.



Catabolismo de los
ÁCIDOS NUCLEICOS

CATABOLISMO DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS





**FIN DEL
CATABOLISMO**