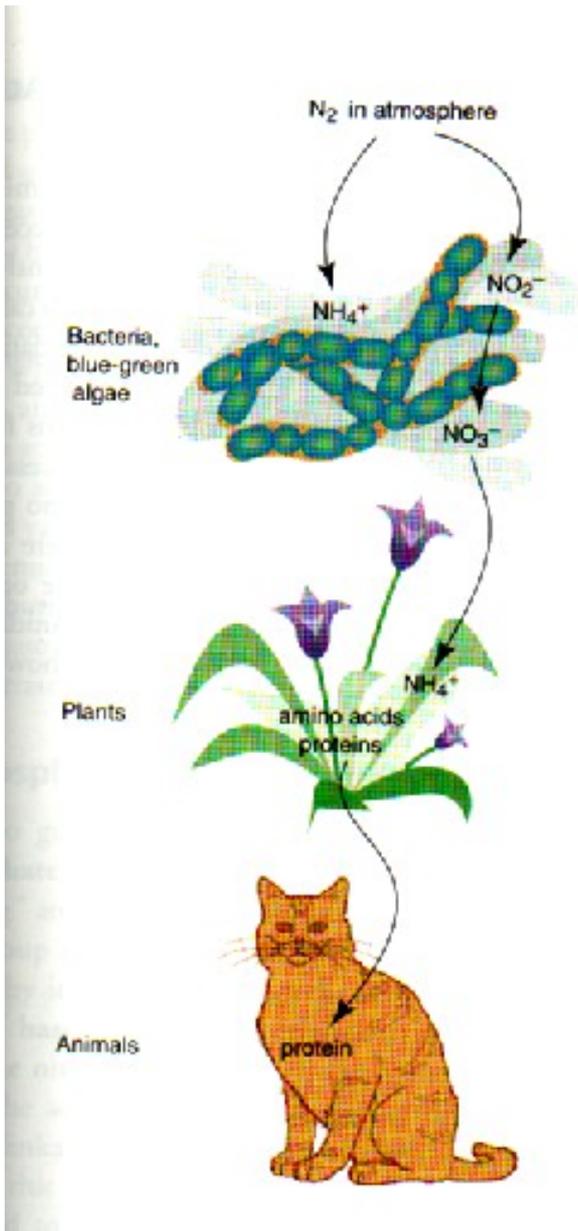




# Síntesis de aminoácidos

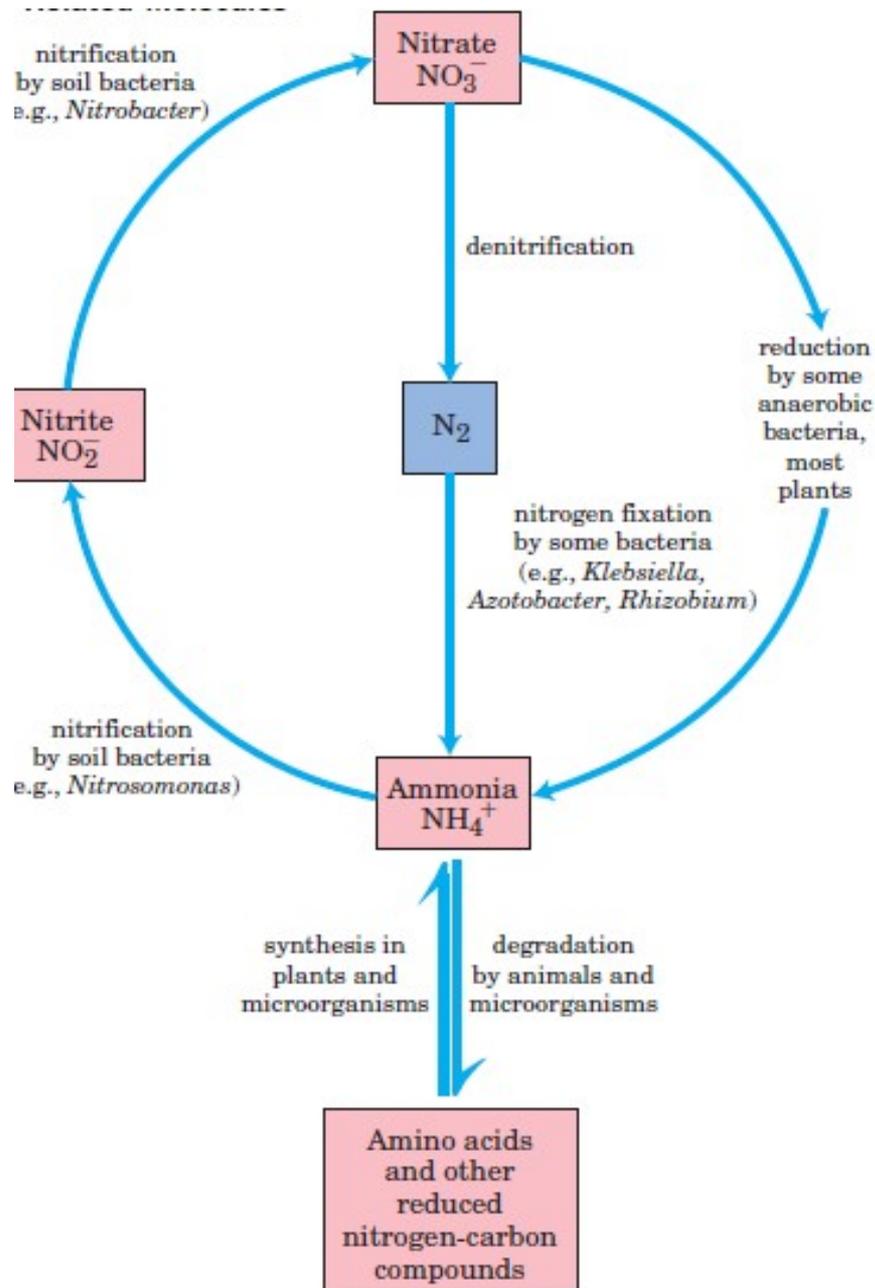
Dra. Floria Pancetti

Junio 2009



El nitrógeno, presente en la atmósfera como nitrato ( $NO_3^-$ ) o dinitrógeno ( $N_2$ ), debe ser reducido a amonio ( $NH_4^+$ ) para su incorporación a Proteínas.

En humanos el nitrógeno se adquiere de las proteínas de la dieta.

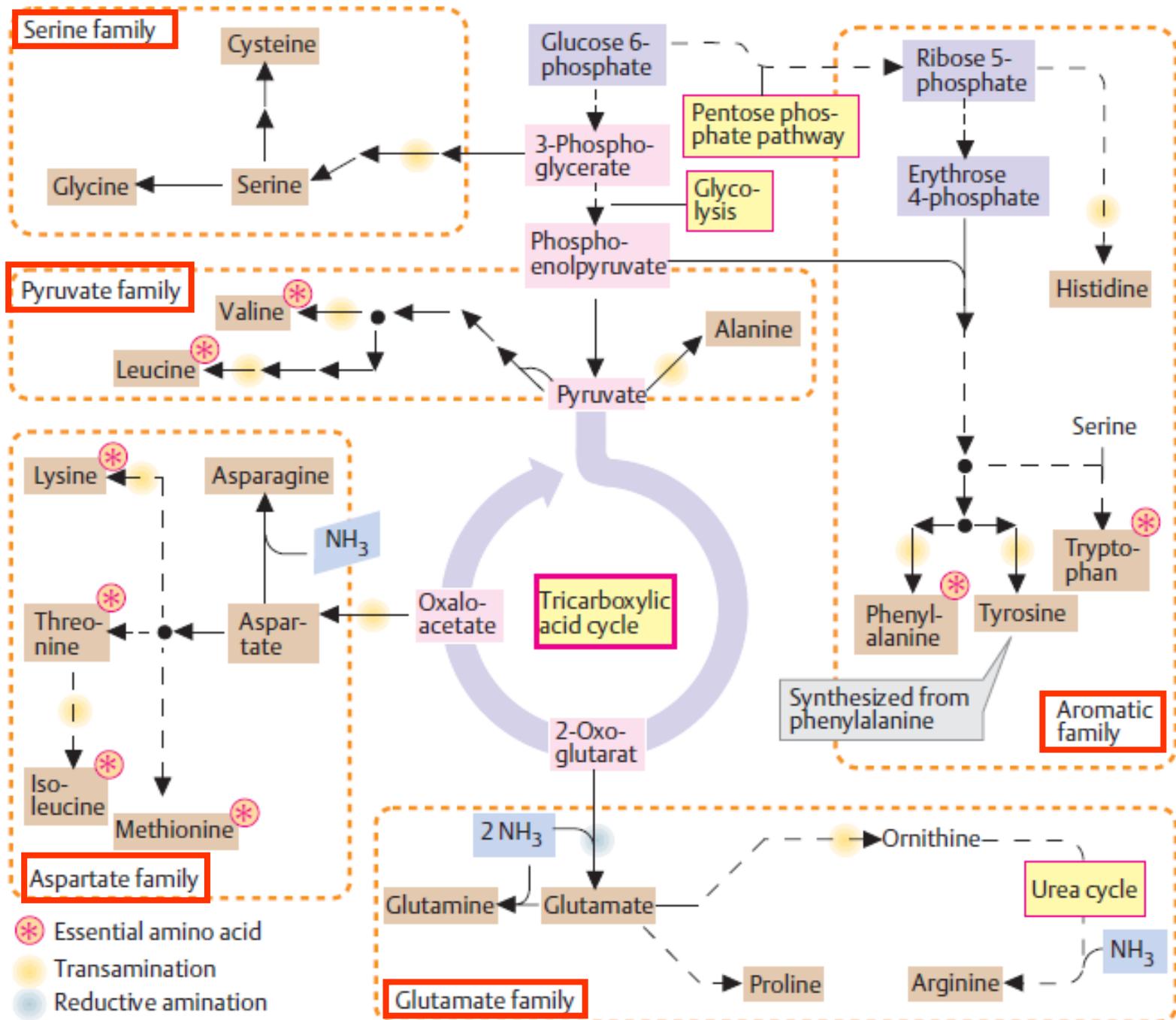


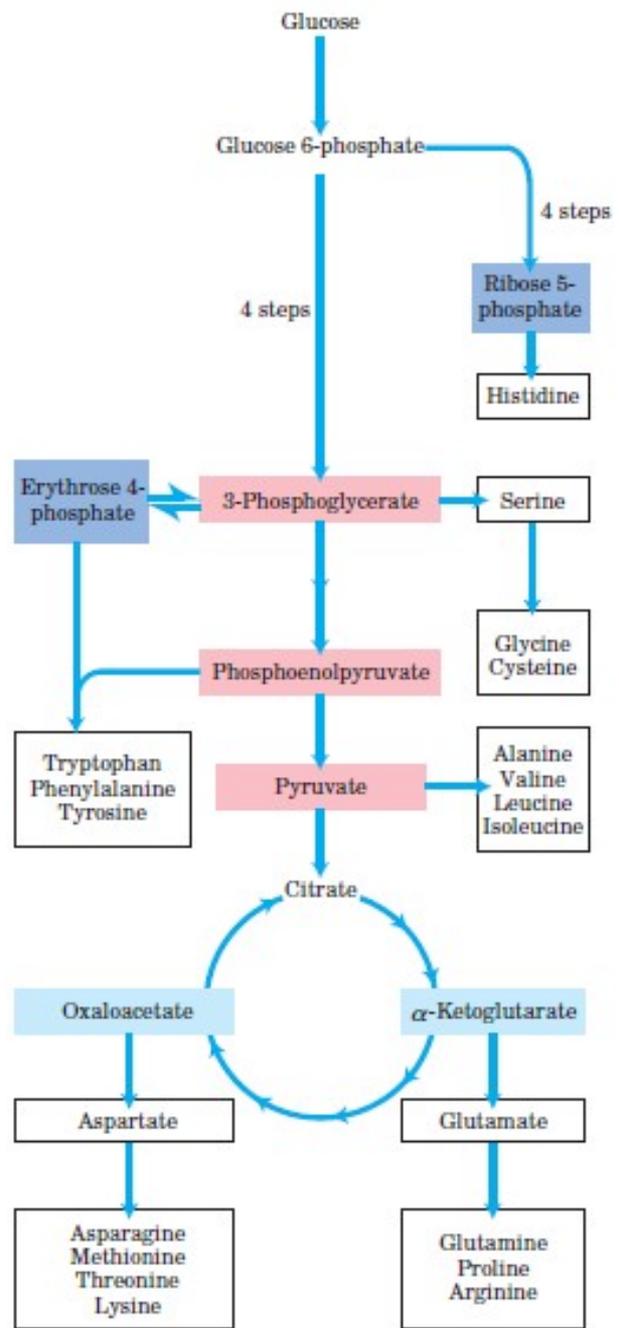
Los 20 aminoácidos estándar (o proteínogénicos) se dividen en **5 familias** en relación a su biosíntesis.

Los miembros de cada familia derivan a partir de precursores comunes generados en el ciclo de Krebs, en la glicólisis o en la vía de las pentosas fosfato.

# Tipos de reacciones involucradas:

- 1) Reacciones de transaminación por enzimas que contienen fosfato de piridoxal.
- 2) Transferencia de grupos de 1 carbono por medio de tetrahidrofolato o *S*-adenosylmetionina como cofactores
- 3) Transferencia de grupos amino derivados del nitrógeno del grupo amida de la glutamina.





Los mamíferos son incapaces de sintetizar la mitad de los aminoácidos proteínogénicos. Estos corresponden a los **aminoácidos esenciales** que deben incorporarse en la dieta. La otra mitad, son sintetizados en los mamíferos y son los **aminoácidos no esenciales**.

**TABLE 18-1** Nonessential and Essential Amino Acids for Humans and the Albino Rat

<i>Nonessential</i>	<i>Conditionally essential*</i>	<i>Essential</i>
Alanine	Arginine	Histidine
Asparagine	Cysteine	Isoleucine
Aspartate	Glutamine	Leucine
Glutamate	Glycine	Lysine
Serine	Proline	Methionine
	Tyrosine	Phenylalanine
		Threonine
		Tryptophan
		Valine

\*Required to some degree in young, growing animals, and/or sometimes during illness.

**TABLE 22-1** Amino Acid Biosynthetic Families,  
Grouped by Metabolic Precursor

**$\alpha$ -Ketoglutarate**

Glutamate

Glutamine

Proline

Arginine

**3-Phosphoglycerate**

Serine

Glycine

Cysteine

**Oxaloacetate**

Aspartate

Asparagine

Methionine\*

Threonine\*

Lysine\*

**Pyruvate**

Alanine

Valine\*

Leucine\*

Isoleucine\*

**Phosphoenolpyruvate and  
erythrose 4-phosphate**

Tryptophan\*

Phenylalanine\*

Tyrosine<sup>†</sup>

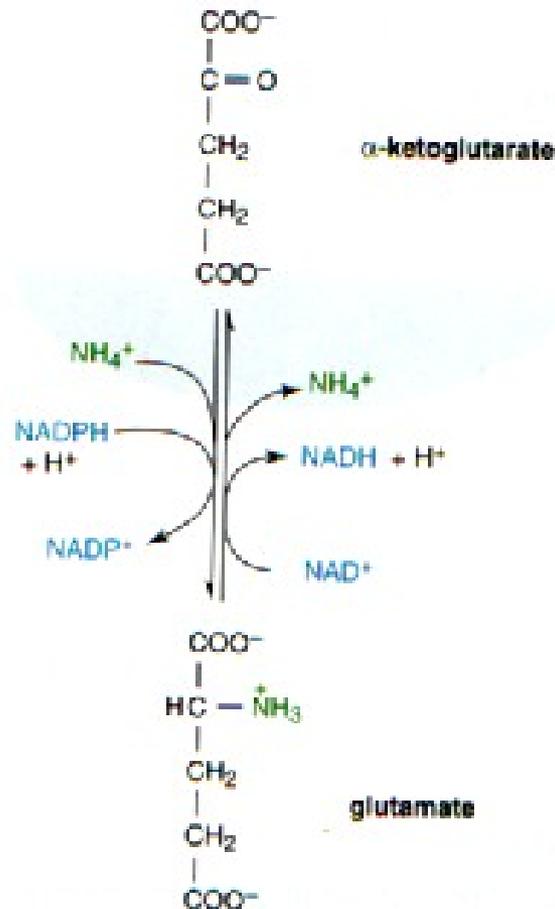
**Ribose 5-phosphate**

Histidine\*

\*Essential amino acids.

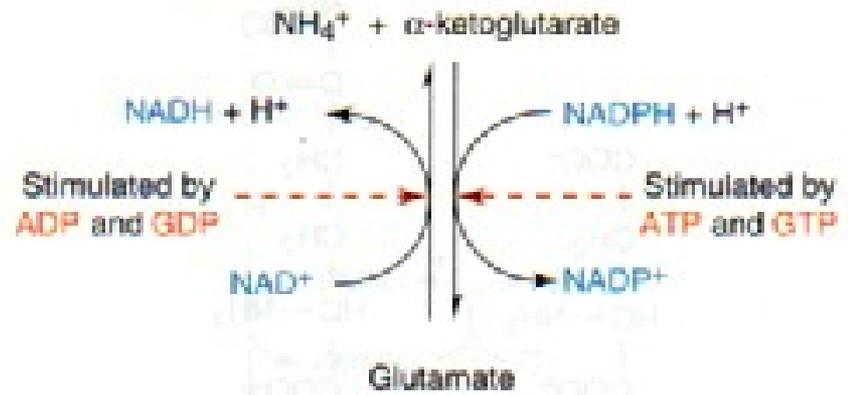
<sup>†</sup>Derived from phenylalanine in mammals.

# Síntesis de glutamato y glutamina



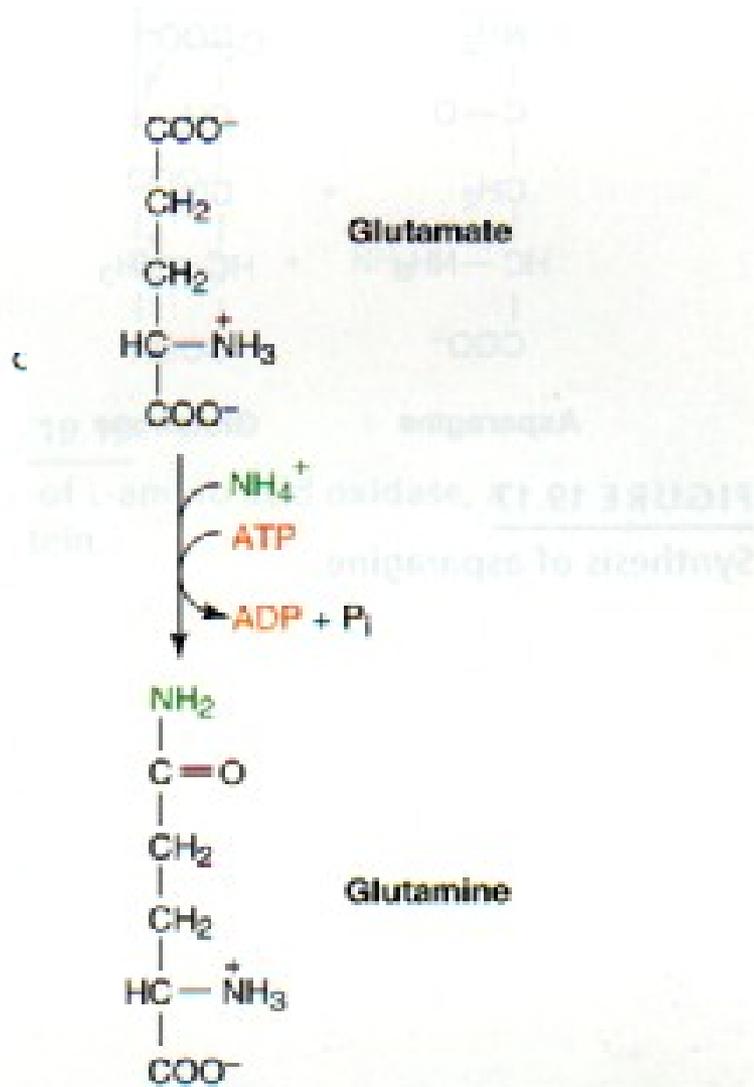
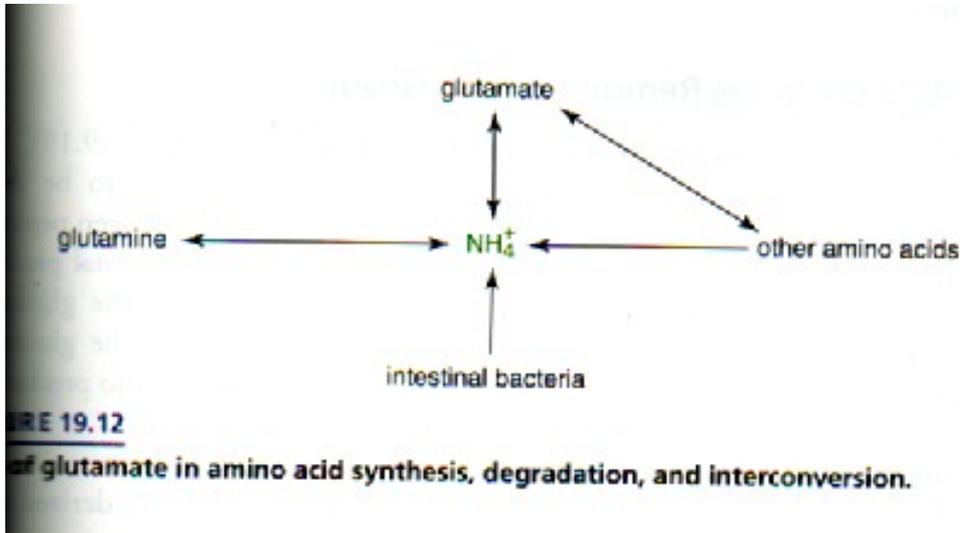
**FIGURE 19.11**

**Glutamate dehydrogenase reaction.**

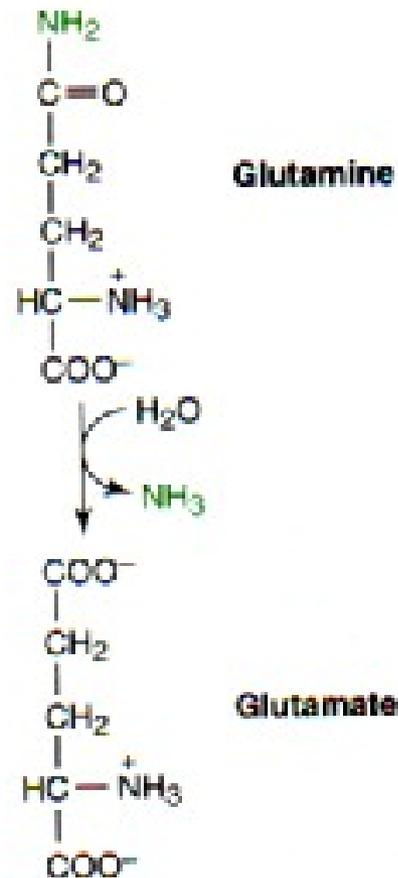


**FIGURE 19.13**

**Allosteric regulation of glutamate dehydrogenase.**



**FIGURE 19.14**  
 Reaction catalyzed by glutamine synthetase.



**FIGURE 19.15**  
**Reaction catalyzed by glutaminase.**

# Síntesis de arginina

El riñón produce arginina para la síntesis de proteínas, dado que no expresa la arginasa del ciclo de la urea.

Precursor de la arginina → citrulina.

Fuente de citrulina: mucosa intestinal mediante la conversión de:

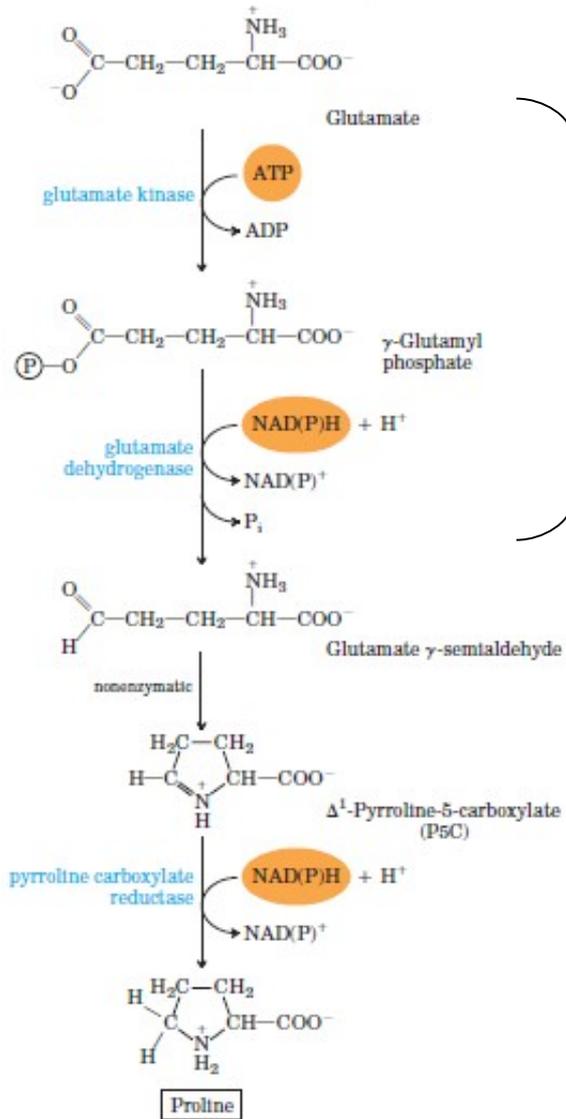
Glutamato →→ornitina →→ citrulina



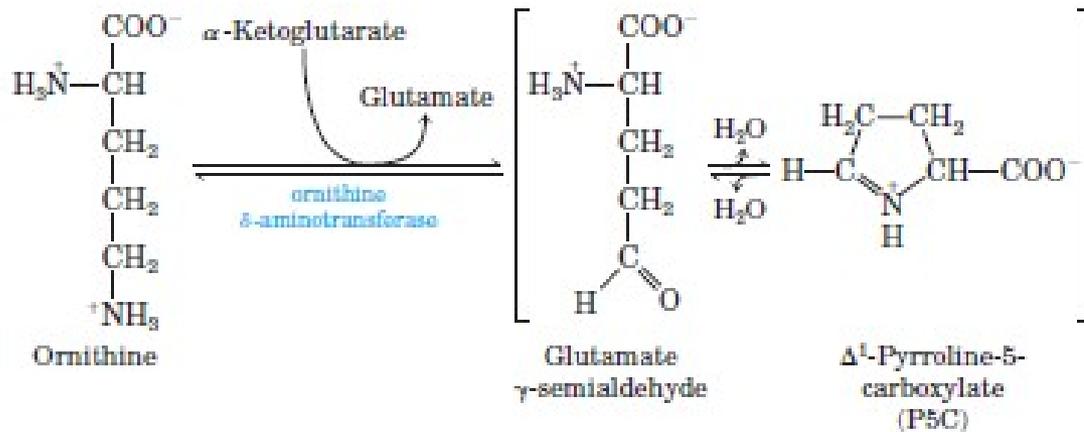
# Síntesis de prolina

La prolina puede sintetizarse a partir de glutamato, pero también se puede sintetizar a partir de arginina de origen dietario o de degradación de proteínas tisulares.

La arginasa convierte a la arginina en ornitina y urea, y la ornitina es convertida en glutamato semialdehído.



Enzimas no caracterizadas en humanos



**FIGURE 22-11 Ornithine  $\delta$ -aminotransferase reaction: a step in the mammalian pathway to proline.** This enzyme is found in the mitochondrial matrix of most tissues. Although the equilibrium favors P5C formation, the reverse reaction is the only mammalian pathway for synthesis of ornithine (and thus arginine) when arginine levels are insufficient for protein synthesis.

# Síntesis de serina y glicina

La vía para la síntesis de serina es la misma en todos los organismos.

En esta vía, la serina es la precursora de la glicina.

En el hígado de vertebrados, existe otra vía catalizada por la glicina sintasa, una enzima mitocondrial.

