

Tema 31.-Ruta de las pentosas fosfato. Funciones y significación biológica. Fases y Reacciones. Relación entre la glucolisis y la ruta de las pentosas.

Mathews & van Holde.- cap. 14, págs. 563 y siguientes.

Las principales **funciones** de la vía de las pentosas fosfato son:

- generar **NADPH** y
- sintetizar azúcares de cinco carbonos (**PENTOSAS-P**).

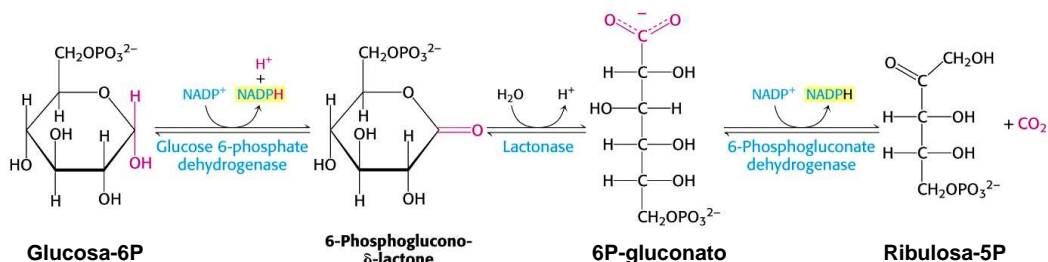
* La unidad del poder reductor más provechosa con fines biosintéticos en las células es el NADPH.

* El NADH se oxida mediante la cadena respiratoria para generar ATP, mientras que el NADPH sirve como dador de electrones en las biosíntesis reductoras, sin generar ninguna energía como consecuencia.

FASES: Esta vía metabólica se compone de dos fases, una primera oxidativa y otra de interconversión de azúcares.

1) FASE OXIDATIVA .-

La oxidación de glucosa-6-P hasta ribulosa-5-P se produce en dos reacciones que además generan CO₂ y 2 NADPH.



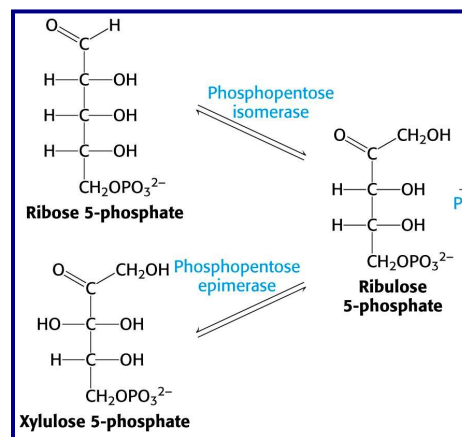
2) FASE DE INTERCONVERSIÓN DE AZÚCARES.-

Se producen un conjunto de reacciones de:

- isomerización y epimerización
- transaldolizaciones y transcetolizaciones
- reacciones glicolíticas-gluconeogénicas

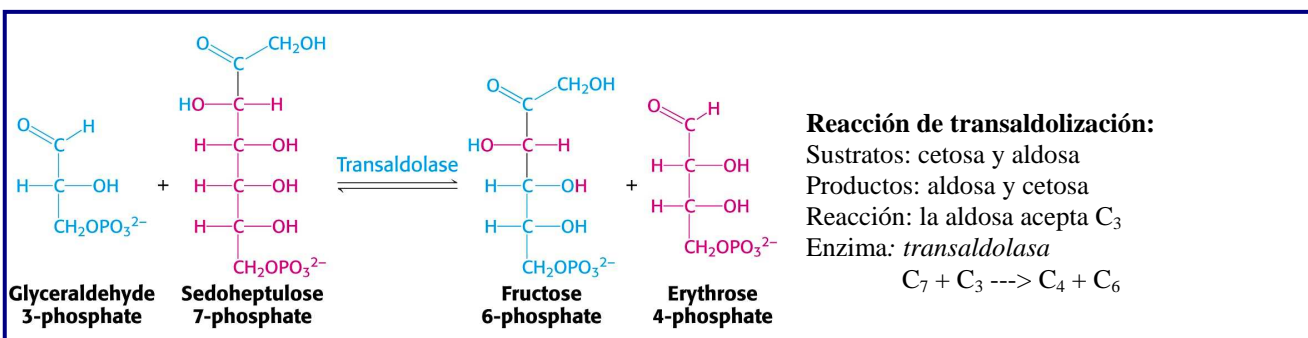
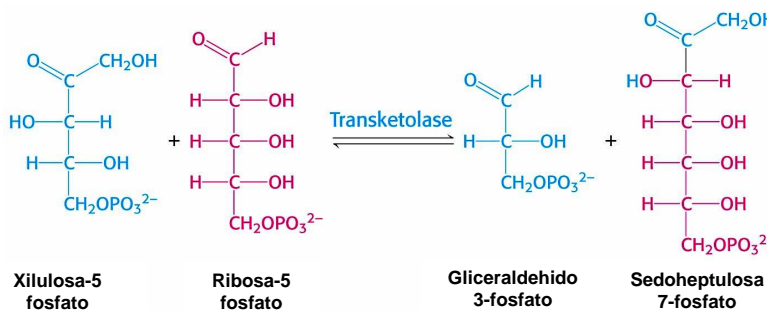
que procuran un amplio conjunto de azúcares fosforilados, interconvirtiendo las pentosas-P entre si, y finalmente de nuevo en hexosas-P.

Isomerización y epimerización →



Reacciones de transcetolización:

Sustratos: cetosa y aldosa
 Productos: aldosa y cetosa
 Reacción: la cetosa cede C₂
 Enzima: *transcetolasa*
 Coenzima: tiamina pirofosfato (TPP)
 C₅ + C₅ ---> C₃ + C₇

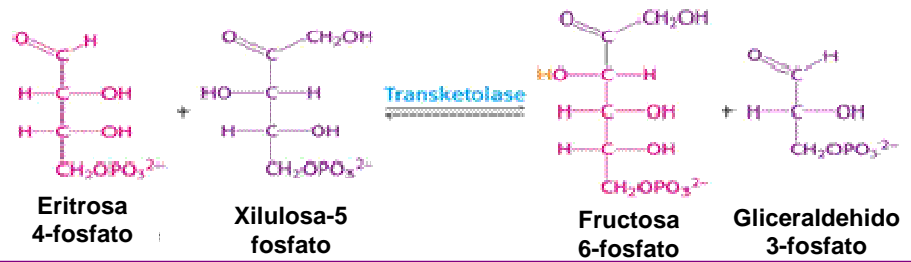


Reacción de transaldolización:

Sustratos: cetosa y aldosa
 Productos: aldosa y cetosa
 Reacción: la aldosa acepta C₃
 Enzima: *transaldolasa*
 C₇ + C₃ ---> C₄ + C₆

Reacción de transcetolización:

Sustratos: cetosa y aldosa
 Productos: aldosa y cetosa
 Reacción: la cetosa cede C₂
 Enzima: *transcetolasa*
 Coenzima: tiamina pirofosfato
 $C_5 + C_4 \rightarrow C_3 + C_6$



BALANCE GLOBAL: 6 G6P + 12 NADP⁺
CONTROL de la RUTA.-

5 F6P + 6 CO₂ + 12 NADPH

La ruta de las pentosas-P está controlada, a nivel de su primera reacción por el nivel de NADP⁺.
 En general el flujo de Glu-6-P por esta vía depende de las necesidades celulares de NADPH, ribosa-5-P y de ATP:

a- **Síntesis de nucleótidos** el producto final será Rib 5-P.

b- **Demanda de poder reductor (NADPH)** la Ru5P se convertirá en F6P u en G6P, que podrá iniciar de nuevo la vía.

c- **Generación de energía**, cuando las necesidades de nucleótidos o de poder reductor son moderadas, los productos de reacción se oxidan en glicolisis y CAT para originar ATP. Esta vía es mucho mas activa en el tejido adiposo que en el muscular u otros.

DEFICIENCIAS.- Una deficiencia de Glu-6-P deshidrogenasa en las RBCs origina una anemia hemolítica por falta de NADPH y GSH. Sin embargo esta deficiencia de la enzima, protege al individuo contra la *malaria falciparum*, cuyo parásito necesita NADPH y GSH para su desarrollo.

En poblaciones africanas es más frecuente la deficiencia en glucosa 6-P deshidrogenasa, y en consecuencia la infección por malaria tiene menos posibilidades de sobrevenir.

El deficit en TPP, hace que la transcetolasa no actúe a pleno rendimiento y como consecuencia produce el síndrome de Wernicke-Korsakoff.

