

METABOLISMO-NUTRICIÓN

SEGUNDO SEMESTRE

PRIMER AÑO

TEMA 3: METABOLISMO DE LOS GLÚCIDOS

CONFERENCIA 5.

TÍTULO: Metabolismo de la Glucosa

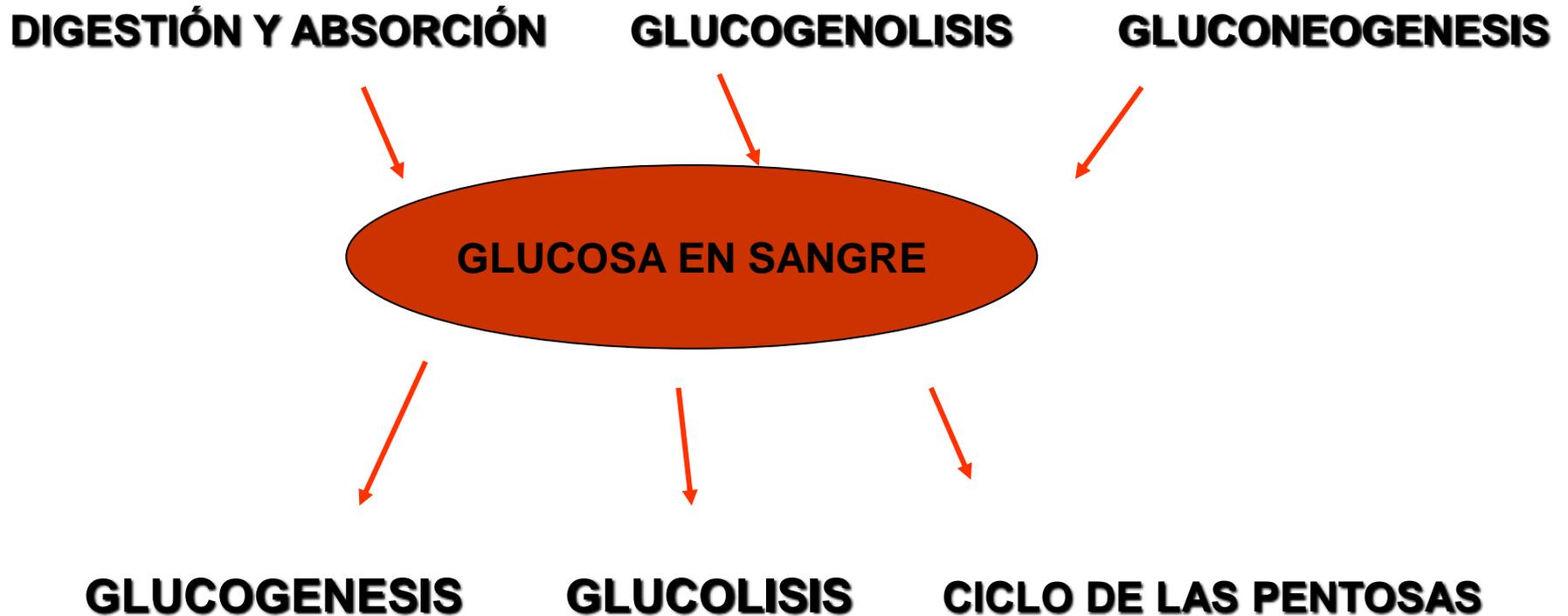
SUMARIO

- 1. Glucólisis. Características generales. Importancia biológica.**
- 2. Gluconeogénesis. Características generales. Importancia Biológica.**
- 3. Regulación coordinada de los procesos.**
- 4. El metabolismo de la glucosa en diferentes situaciones metabólicas y celulares**
- 5. Significado del metabolismo de la glucosa en diferentes órganos y tejidos.**

OBJETIVOS

- 1. Mencionar algunas de las características generales de la glucólisis y de la gluconeogénesis.**
- 2. Expresar la importancia biológica de los procesos del metabolismo de la glucosa.**
- 3. Citar las condiciones metabólicas celulares y del organismo que regulan la intensidad de los procesos del metabolismo de la glucosa.**
- 4. Expresar el significado biológico del metabolismo de la glucosa en diferentes órganos y tejidos.**

PAPEL DEL METABOLISMO DE LOS GLUCIDOS EN LA REGULACIÓN DE LA GLUCEMIA.



GLUCEMIA NORMAL = 4,0-6,1 mmol/L

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. NOMBRE DEL PROCESO: **GLICOLISIS (GLUCOLISIS)**
2. DEFINICIÓN DEL PROCESO: Degradación de monosacáridos hasta Ácido Pirúvico. Degradación de glucosa.
3. LOCALIZACIÓN DEL PROCESO: Citosol. Todos los Tejidos.
4. SUSTRATOS: Monosacáridos  Glucosa
5. PRODUCTOS FINALES: Ácido Pirúvico
6. ETAPAS O PROCESOS: 1. Formación de dos triosas fosfatadas
2. Formación de ácido Pirúvico.
7. TIPO DE SECUENCIA: Vía (Abierta)

CARACTERÍSTICAS GENERALES (Cont.)

7. TIPO DE PROCESO: Catabólico

8. ESTADO ENERGÉTICO: Exergónico

9. REVERSIBILIDAD: NO

10. REGULACIÓN: Principal enzima reguladora: Fosfofructoquinasa

11. INTERRELACIONES: Con otros procesos del metabolismo

Glucídico, ej. Glucogenolisis y de otros metabolismos, ej. Lípidos-

12. IMPORTANCIA BIOLÓGICA: Vía Central del metabolismo glucídico y del metabolismo en general.

13. OTRAS CARACTERÍSTICAS: Intermediarios fosforilados, Cambios graduales, degradación parcial de los monosacáridos.

Etapas de la glicolisis

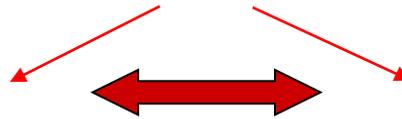
Glucosa (6át C)



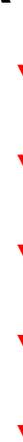
Glucosa-6-P



Triosa Fosfatada



Triosa Fosfatada



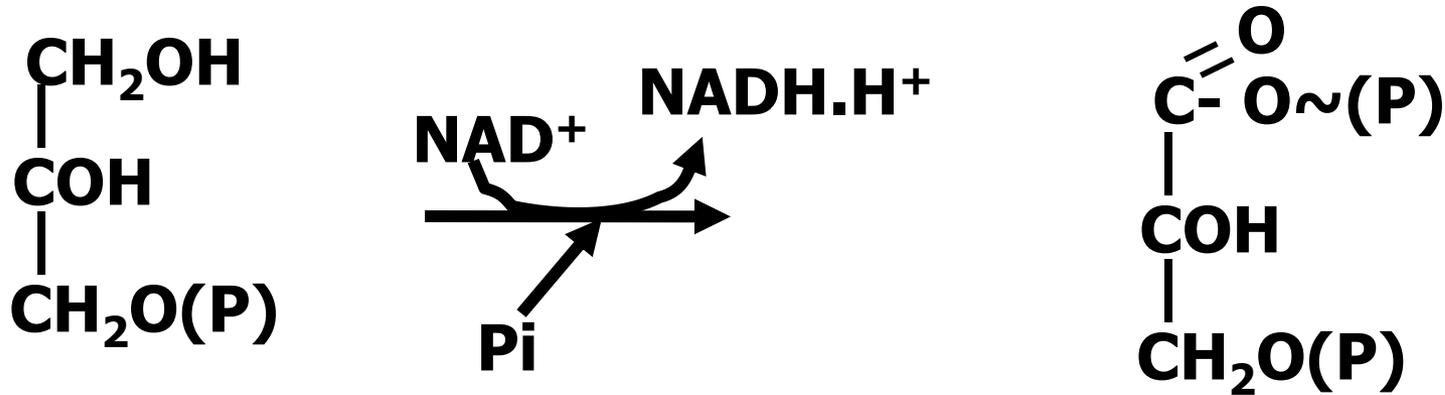
Ácido Pirúvico (3 át C)

Resumen de la primera etapa de la glucólisis

- **La glucosa se escinde en 2 triosas.**
- **Se consumen 2 ATP.**
- **Participa la principal enzima reguladora de la vía, la Fosfofructoquinasa 1**

Continuación de la glucólisis. Segunda etapa

Reacción de oxidación. Enzima 3 Fosfogliceraldehido deshidrogenasa

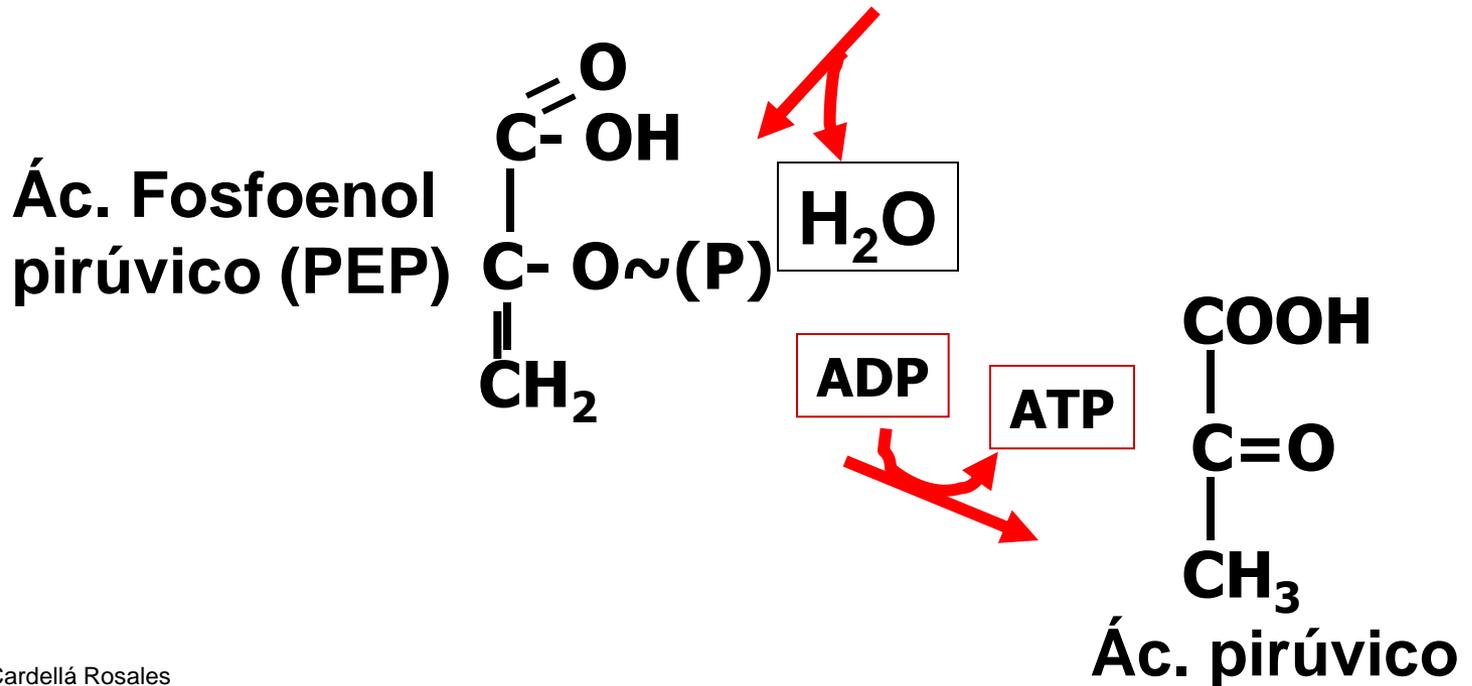
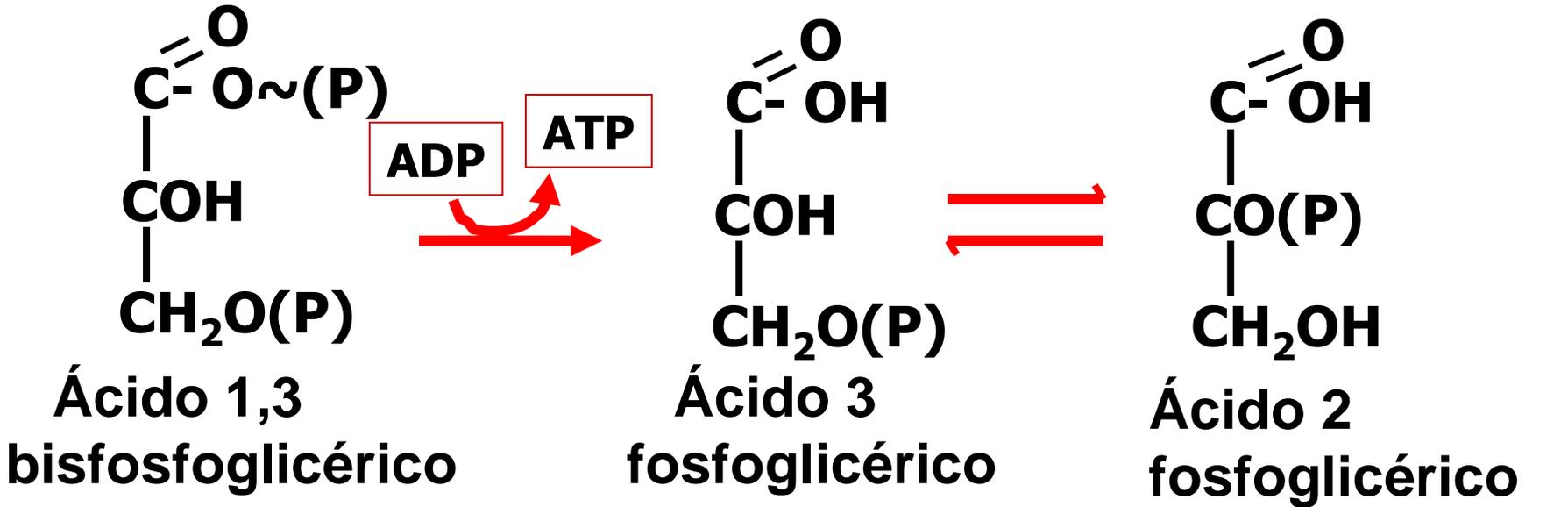


3 Fosfogliceraldehido

Ácido 1,3 bisfosfoglicérico

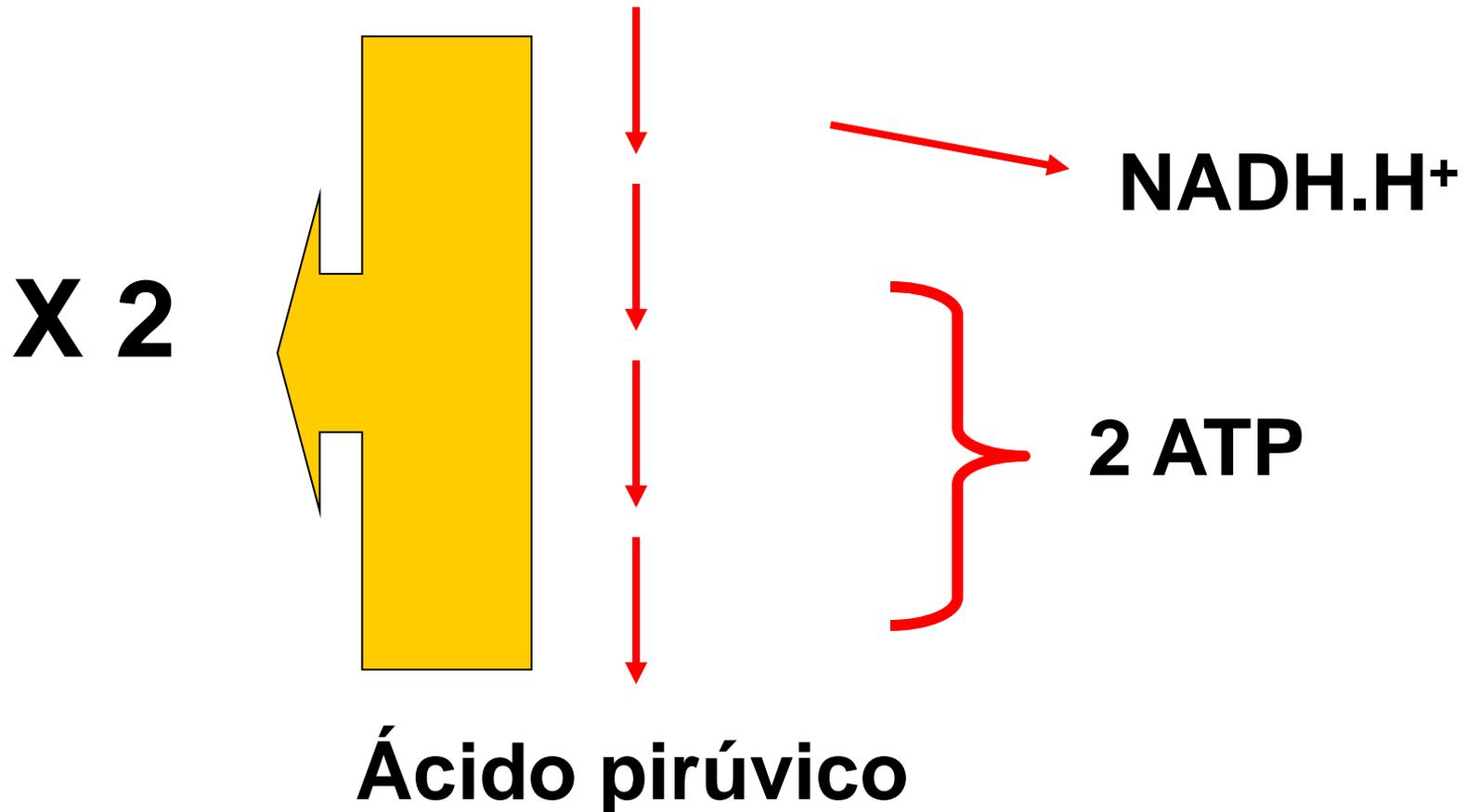
El NADH debe ser reoxidado para que la glucólisis proceda. Ocurre de forma diferente según la glucólisis sea aerobia o anaerobia.

2da. Etapa de la glucólisis



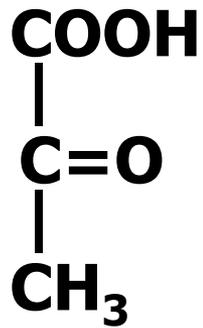
Resumen de la segunda etapa de la glucólisis

3 Fosfogliceraldehido



Destinos del Ácido pirúvico

Anaerobiosis

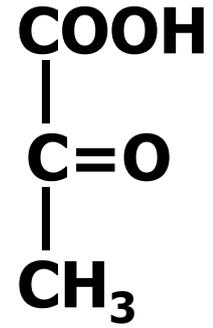


Ácido pirúvico



Láctico Desh.

Aerobiosis



Ácido pirúvico



Pirúvico Desh.



Compare el rendimiento energético en moles de ATP de la glucólisis aerobia y anaerobia.

Pag. 755-756 Tomo III y Pág,148 de Bioquímica

Humana.

Regulación de la enzima Fosfofructoquinasa 1

La enzima reguladora principal de la glucólisis es la fosfofructoquinasa 1. Mecanismo de regulación alostérico.

Presenta como efectores positivos el **AMP**, **ADP** y **fructosa 2,6 bisfosfato** y negativos el ATP y el citrato

La formación y degradación de el efector **fructosa 2,6 bisfosfato**, depende de liberación de glucagón o insulina

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. NOMBRE DEL PROCESO: **GLUCONEOGÉNESIS**

2. DEFINICIÓN DEL PROCESO: Síntesis de glucosa a partir de compuestos no glucídicos, ej. Aminoácidos.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROCESO: Citosol y Matriz Mitocondrial.
Hígado

4. SUSTRATOS: AA, Glicerol, Ácido Láctico  Glucosa

5. PRODUCTO FINAL: Glucosa

6. TIPO DE SECUENCIA: Vía (Abierta)

CARACTERÍSTICAS GENERALES (Cont.)

7. TIPO DE PROCESO: Anabólico

8. ESTADO ENERGÉTICO: Endergónico

9. REVERSIBILIDAD: NO

10. REGULACIÓN: Principal enzima reguladora: Difosfofructofosfatasa

11. INTERRELACIONES: Con otros procesos del metabolismo

Glucídico y de otros metabolismos, ej. Aminoácidos

12. IMPORTANCIA BIOLÓGICA: Mantenimiento de la glucemia y obtención de energía.

13. OTRAS CARACTERÍSTICAS: Rodeos Metabólicos. Intermediarios fosforilados, Cambios graduales.

LA GLUCONEOGENESIS

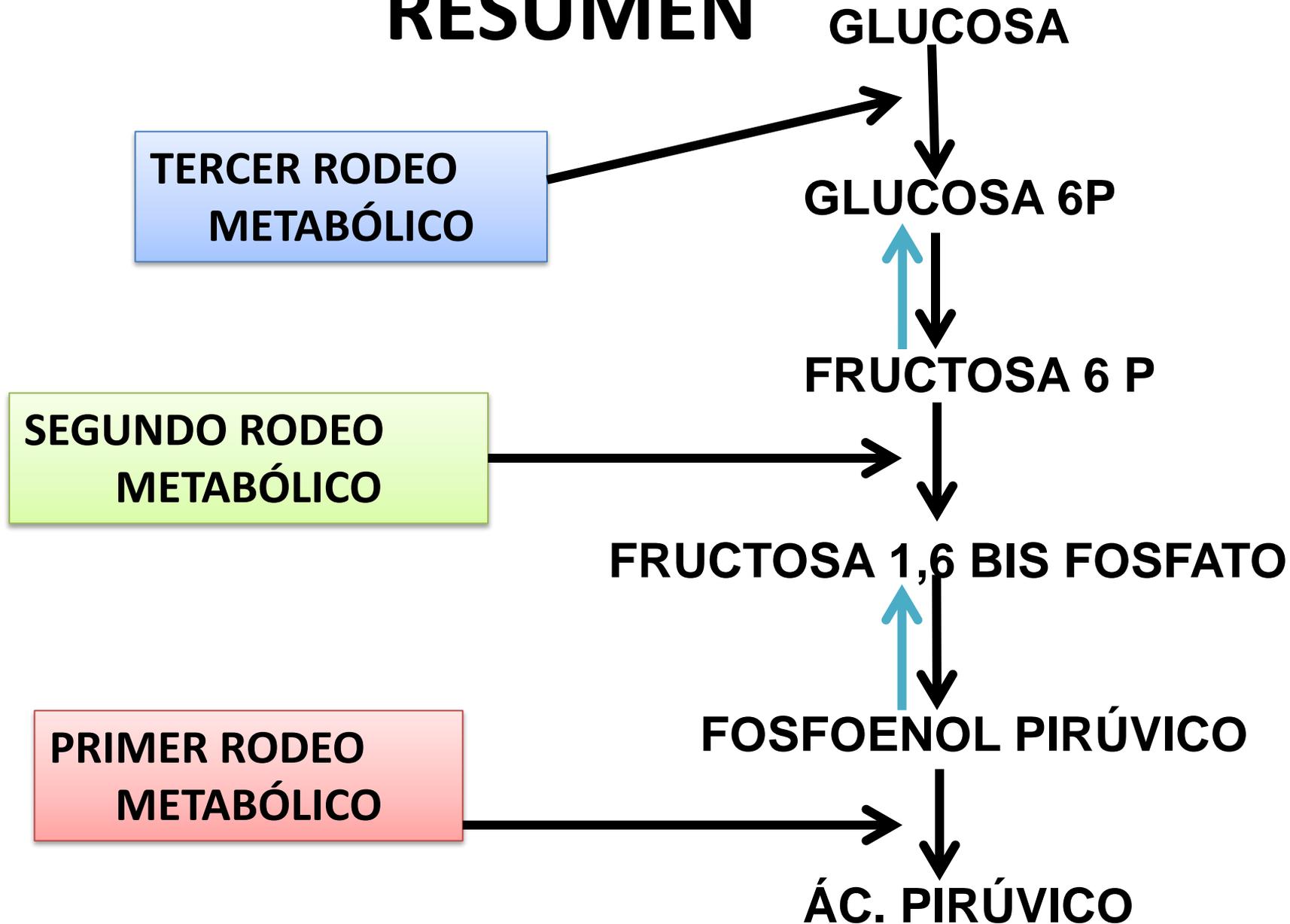
Reacciones irreversibles:

Glucosa \longrightarrow **Glucosa 6 fosfato**

Fructosa 6 fosfato \longrightarrow **Fructosa 1-6 bisfosfato**

Ácido fosfoenol pirúvico \longrightarrow **Ácido piruvico**

RESUMEN



RODEO METABÓLICO

GLICÓLISIS

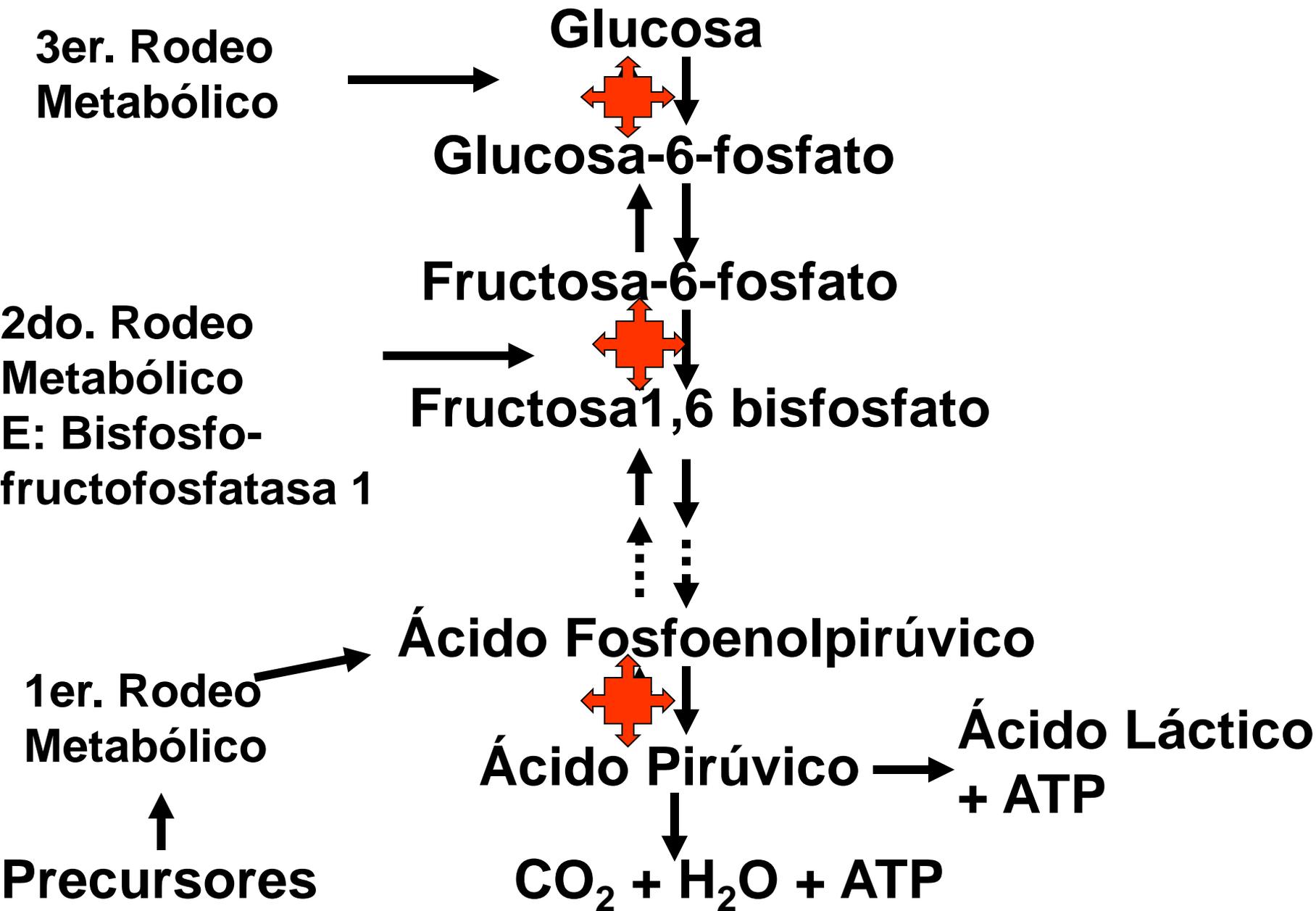
GLUCONEOGÉNESIS

Fructosa 6- P  Fructosa 1 – 6 Bis P

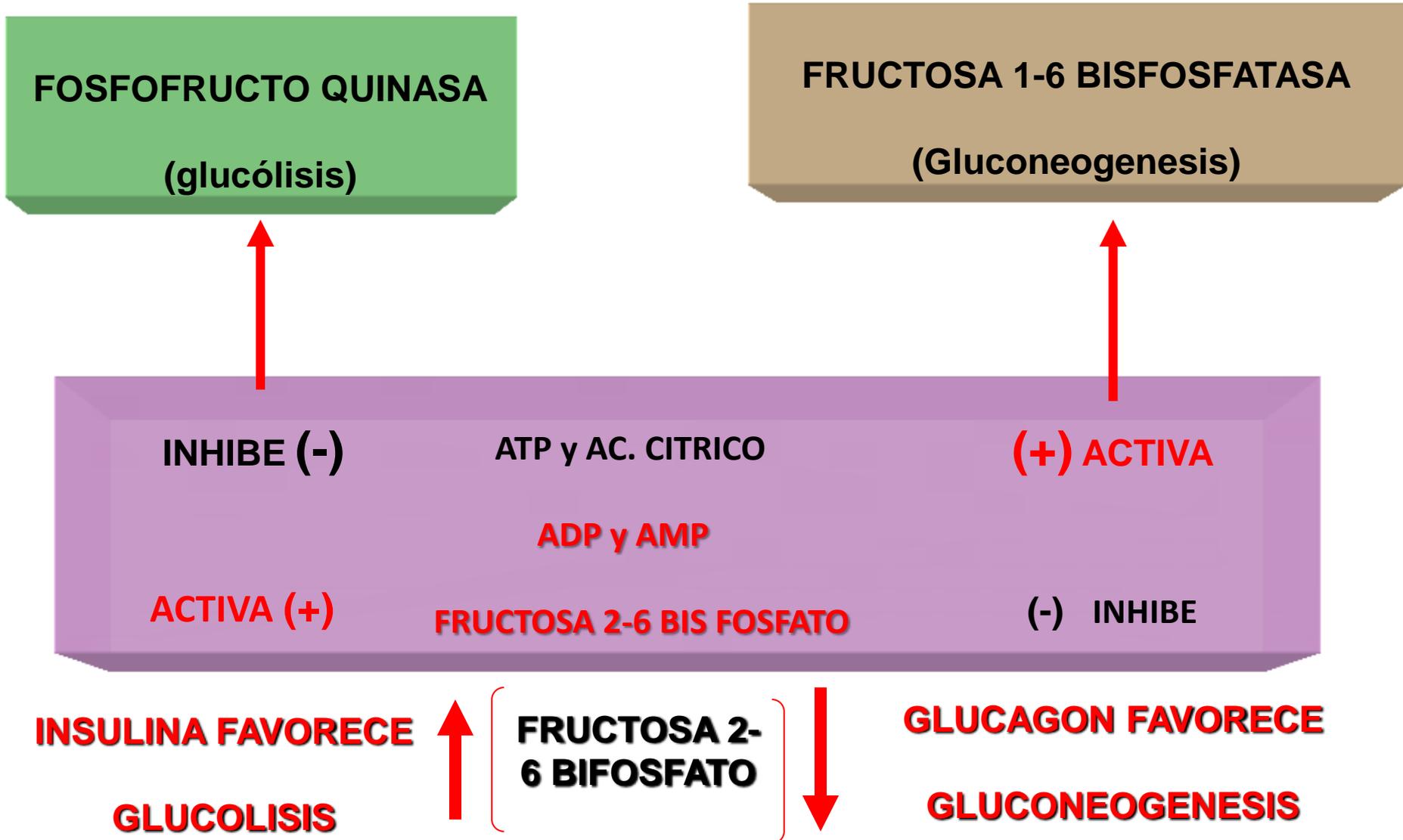
Fosfofructoquinasa

Bisfosfofructofosfatasa

Resumen vías glucólisis y gluconeogénesis



REGULACIÓN COORDINADA DE LA GLUCOLISIS Y LA GLUCONEOGENESIS



INSULINA

Postprandrial

GLUCÓGENO

SANGRE



GLUCOSA

Hígado



Glucosa-6-P

Músculo



C. P.



PIRÚVICO

T. Adiposo



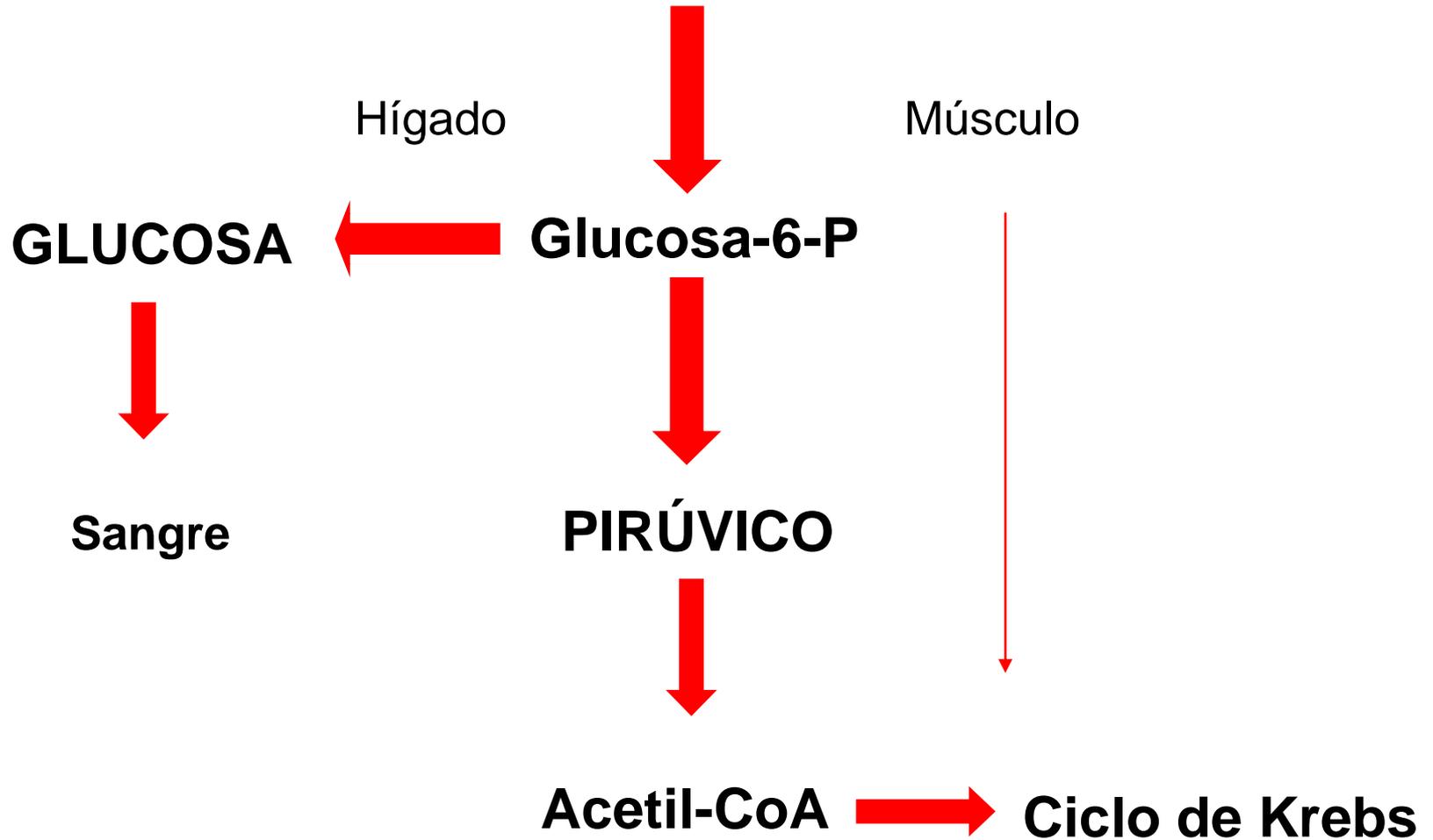
Acetil-CoA



Períodos interalimentarios

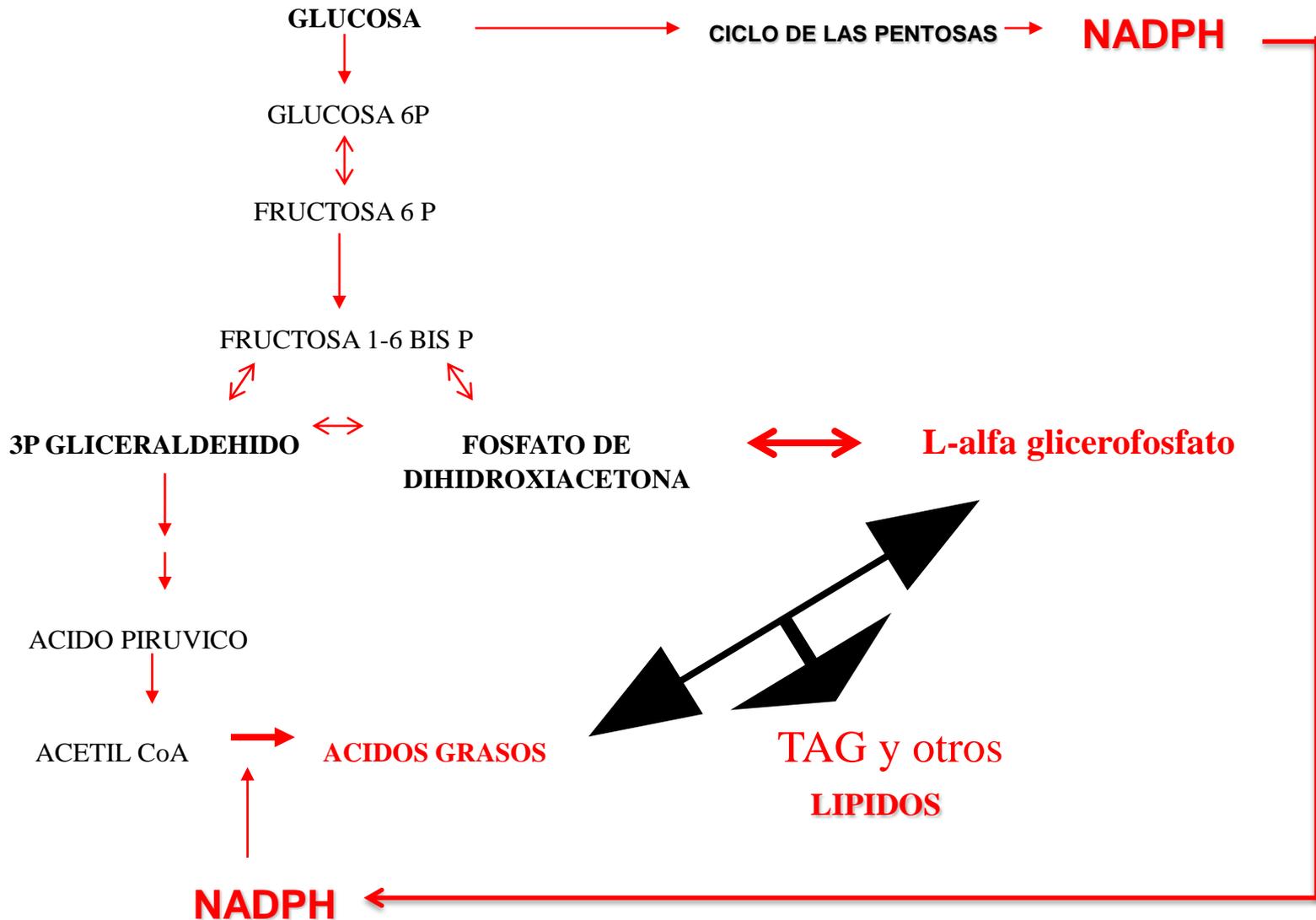
GLUCAGÓN

GLUCÓGENO



PAPEL CENTRAL DE LA GLUCOLISIS EN EL METABOLISMO:

FUENTE DE PRECURSORES PARA LA SINTESIS DE LIPIDOS (HIPERGLUCEMIA)



SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA GLUCOLISIS Y DEL METABOLISMO. DE LOS GLUCIDOS EN GENERAL

FUENTE DE ENERGIA

cerebro glucólisis aeróbica

Músculo glucólisis aeróbica y anaeróbica.

hematíes glucólisis anaeróbica

FUENTE DE PRECURSORES

síntesis de lípidos en tejido adiposo e hígado en hiperglucemia

síntesis de aminoácidos en hígado.

FUENTE DE EQUIVALENTES REDUCTORES

**ciclo de las pentosas se produce NADPH utilizado en la síntesis de
ácidos grasos**

Conclusiones

- **Los glúcidos constituyen la principal fuente de energía del ser humano.**
- **La glucólisis es una vía universal de los organismos vivos. Libera energía en forma de ATP y puede ocurrir en condiciones aerobias o anaerobias.**
- **La gluconeogénesis permite el aporte de glucosa a la sangre en el ayuno a partir de precursores que pueden ser obtenidos en estas condiciones.**

Estudio Independiente



Para el estudio de los procesos metabólicos de glucólisis y gluconeogénesis deberán guiarse por las **invariantes**

Deberá estudiar para explicar el **mecanismo de regulación** de las enzimas fosfofructoquinasa y bisfosfofructofosfatasa.

Interpretar la intensidad de los procesos, y sus consecuencias para la **glucemia** de acuerdo a **condiciones** de la célula y del organismo.

Revise las particularidades históricas en la página **157** del libro **Bioquímica Humana**

Estudio Independiente



- Estudie la entrada de otras hexosas (galactosa, fructosa y manosa) a la Glucolisis y a través de un esquema de dicha vía señale el lugar de entrada de cada una de ellas.
- Calcule el rendimiento energético de una y de seis moléculas de glucosa cuando se degrada en condiciones aeróbicas y anaeróbicas.
- Fundamente con sus propias palabras por qué las hexosas y en particular la glucosa son fuente de energía.

Estudio Independiente



- **Estudie por la guía para la Clase Taller del metabolismo de glúcidos. Formato electrónico. Sitio FTP.**
- **Prepare el seminario del metabolismo de glúcidos, según la guía en formato electrónico. Sitio FTP.**

Bibliografía



❖ Bioquímica Médica:

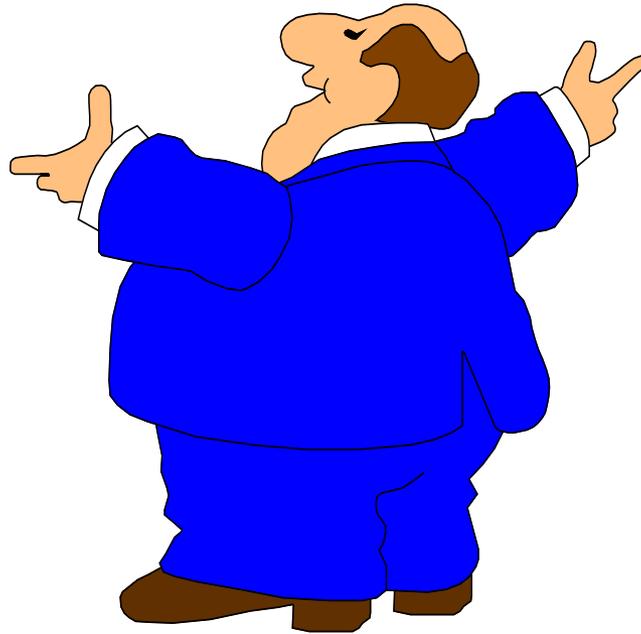
✓ Capítulo 44, páginas 743-763 y 768-770

❖ Bioquímica Humana:

✓ Capítulo 8, páginas 143-153; 157-158 y 161-164.

❖ La guías para la clase taller y para el seminario del metabolismo de los glúcidos, ambos en formato electrónico en el sitio FTP.

Próxima Conferencia



Lipogénesis

Dra. Lidia Cardellá Rosales