

Respiració cel·lular: glicòlisi. *Guia didàctica*

Tan sols pel fet d'estar vius, fins i tot quan estem senzillament descansant, necessitem una quantitat considerable d'energia que permeti el funcionament del nostre cos i el manteniment dels processos metabòlics bàsics.

1. Ens sabríeu donar alguns exemples?

**La contracció muscular per tal de mantenir el batec del cor, la respiració pulmonar... el manteniment de les constants vitals com la temperatura corporal, la pressió sanguínia. El funcionament del sistema nerviós**

2. Recordeu quines són les principals fonts d'energia o combustibles que utilitza el nostre cos? **Glúcids i lípids**

*Usain Bolt, a qui anomenen "llampec" (en anglès "the Lightning Bolt"), té el rècord del món en els 100 i 200 metres llisos. Com alimenten aquests atletes el seu esforç?*

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Bolt\\_2007.2.jpg/200px-Bolt\\_2007.2.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Bolt_2007.2.jpg/200px-Bolt_2007.2.jpg)

La respiració d'aquests combustibles allibera energia que les cèl·lules utilitzen per generar ATP. Les cèl·lules usen aquesta molècula com a transport d'energia. Aquesta és la moneda d'intercanvi energètic utilitzada per tots els organismes vivents.

3. Anomeneu dos dels processos que tenen lloc en el nostre cos i que utilitzen ATP: **la contracció muscular, el transport actiu, la síntesi de macromolècules...**

La respiració cel·lular és un complicat procés que podem dividir en diferents etapes. En aquesta activitat estudiarem la primera etapa, l'oxidació dels glúcids o glucòlisi. Tanmateix totes aquestes reaccions no succeeixen només en un pas. Generalment hi ha un conjunt de petites reaccions que formen una **ruta metabòlica**.

## Les rutes metabòliques

Entendreu bé aquest concepte entrant a

<http://highered.mcgraw-hill.com/olc/di/120070/bio09.swf>

4. Captureu les diferents pantalles i feu una explicació de com funciona una ruta metabòlica i dels diferents elements que hi intervenen.

**Fer un resum, un esquema de la informació que obtindran a partir de la visualització de l'animació**

Aneu ara a la següent animació, semblant però no igual a l'anterior

<http://highered.mcgraw-hill.com/olc/di/120070/bio10.swf>

5. Quines diferències hi trobeu entre les dues rutes mostrades? Quin problema és planteja? Quina solució es dona? **Aquesta segona és una ruta metabòlica regulada pel producte final. L'excés de producte final provoca la inhibició de la ruta, a l'unir-se el producte final amb el primer enzim de la ruta, per un lloc**

diferent del centre actiu anomenat lloc al·lostèric, provocant la inhibició de l'enzim i l'aturada de la síntesi del producte que teníem en excés..

## La respiració cel·lular. Primer, la glucòlisi

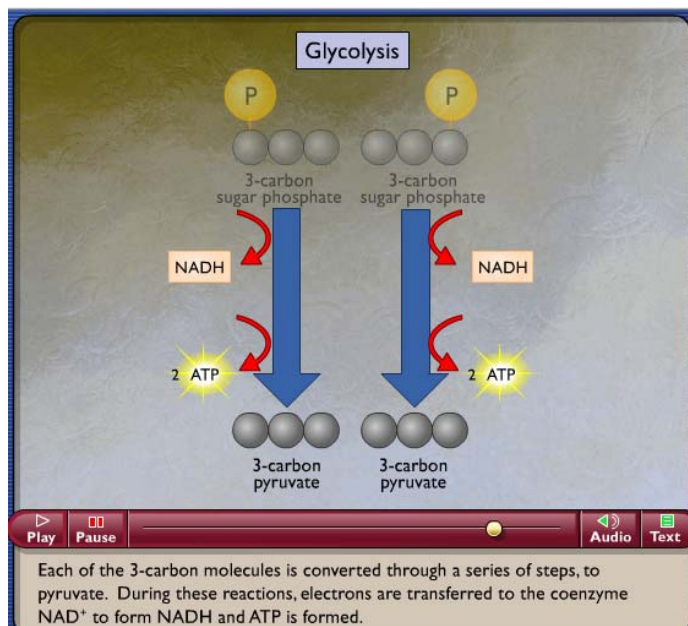
Anem a estudiar aquesta ruta metabòlica, que té lloc en el citoplasma cel·lular.

Observeu la següent animació

[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072507470/student\\_view0/chapter25/animation\\_how\\_glycolysis\\_works.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072507470/student_view0/chapter25/animation_how_glycolysis_works.html)

i contesteu

1. Quin és el substrat inicial? **glucosa**
2. Quin és el producte final? **piruvat**
3. Per què anomenem a la glucòlisi *ruta metabòlica*? **l'oxidació de la glucosa a piruvat té lloc a través d'una sèrie d'etapes encadenades, la glicòlisi**
4. Quins canvis sofreix la glucosa en les etapes inicials de la glucòlisi? **l'addició de dos grups fosfat amb el consum de dues molècules d'ATP** Captura la pantalla corresponent i assenyalat les molècules que intervenen i els productes que s'obtenen. **Intervenien una molècula de glucosa i dues molècules d'ATP. Obtenim una hexosa difosfat (fructosa difosfat) i dues molècules d'ADP** Quina és la finalitat d'aquestes reaccions? **l'activació de la glucosa per tal que pugui entrar en la ruta metabòlica** Com anomenaries aquesta fase inicial? **Activació de la glucosa**
5. Què passa a continuació amb l'hexosa difosfat? Com anomenaries aquesta etapa? **Es trenca i dona dues molècules de tres carbonis. L'anomenem etapa de trencament de la glucosa**
6. Captura la última pantalla on pots observar el resultat final de la glucòlisi i els productes formats. Quina és la finalitat d'aquesta etapa? Com l'anomenaries?



## Generació d'energia en forma d'ATP i obtenció de poder reductor $\text{NADH} + \text{H}^+$

7. Escriu l'equació global de la glicòlisis



8. Les reaccions de glucòlisi són anaeròbiques? Raoneu la vostra resposta.

Si, no es veu en cap reacció l'intervenció de l' $\text{O}_2$

9. Quins camins pot seguir el piruvat segons les condicions en que es trobi la cèl·lula?

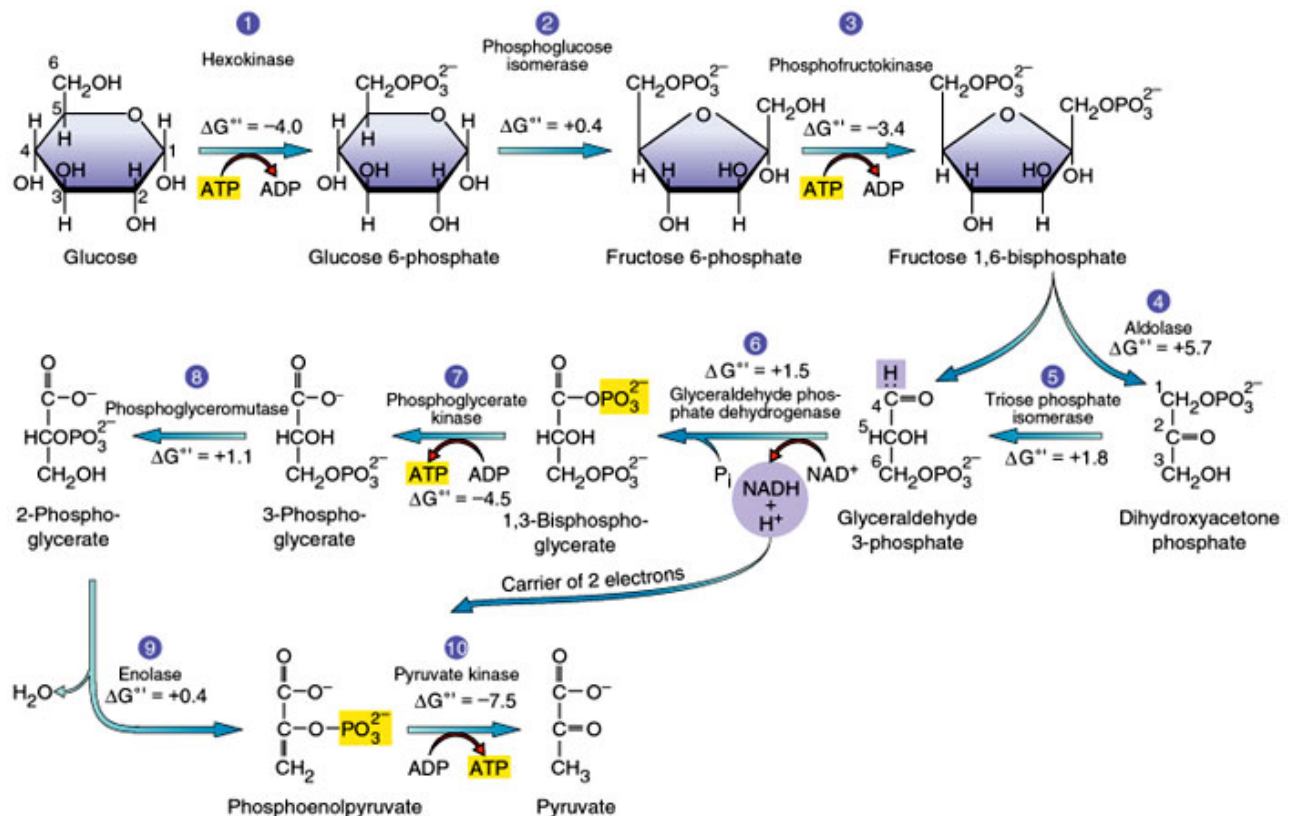
10. En condicions aeròbiques el piruvat seguirà el cicle de Krebs i la cadena de transport d'electrons per rendir més ATP. En condicions anaeròbiques, seguirà la via fermentativa i donarà àcid làctic

11. Resol el qüestionari proposat i comprova els teus resultats. L'has d'incloure en el teu informe. Redacta un petit text amb les respostes correctes i traduïdes.

Exercici d'autocorrecció

## Aprofundim una mica més...

Aprofundirem una mica més en l'estudi dels diferents enzims que catalitzen cada una de les reaccions vistes en l'apartat anterior.



<http://fondosdibujosanimados.com.es/images/wallpapers/glycolysis-21735.jpeg>

A partir de l'observació del diagrama anterior que ens representa la glucòlisi, contesteu: **Amb aquest qüestionari s'intenta que l'alumne aprofundeixi en la part més bioquímica, estudiant al detall el paper de les molècules més importants del metabolisme cel·lular. I que també aprofundeixi ,a partir d'exemples concrets, en la funció dels enzims**

1. Descriu la reaccions 1, 4 i 7, indicant per a cada una d'elles la seva finalitat **Per a cada reacció l'alumne ha d'indicar els substrat inicial, el producte obtingut, l'enzim que intervé i la reacció portada a terme. Ha de relacionar el nom de l'enzim amb la seva funció i comentar el grau d'especificitat de l'enzim. Ha d'explicar també la finalitat o significat de la reacció dintre de la glicòlisi**
2. Quin tipus de substància és la hexoquinasa? Quina és la seva funció?
3. Quin paper té l'ATP en la reacció 1 ?
4. Com s'anomena el procés pel qual s'obté ATP en la reacció 7?
5. Quin tipus de molècula és l'ATP? Quin és el seu paper dintre del metabolisme cel·lular?
6. Quin tipus de substància és la gliceraldehid -5 fosfat deshidrogenasa ? Quina és la seva funció (nº 6)?
7. Quin tipus de molècula és el NADH +H<sup>+</sup> ? Quin és el seu paper dintre del metabolisme cel·lular?

Podeu veure una animació molt detallada i completa de tot el procés consultant la següent pàgina ( en anglès)

<http://biology-animations.blogspot.com/2009/09/glycolysis-overview-animation.html>

Podeu practicar els coneixements adquirits realitzant les activitats interactives que trobareu proposades a

<http://www.wiley.com/college/boyer/0470003790/animations/glycolysis/glycolysis.htm>

*Heu d'incloure la pantalla un cop realitzada l'activitat.*

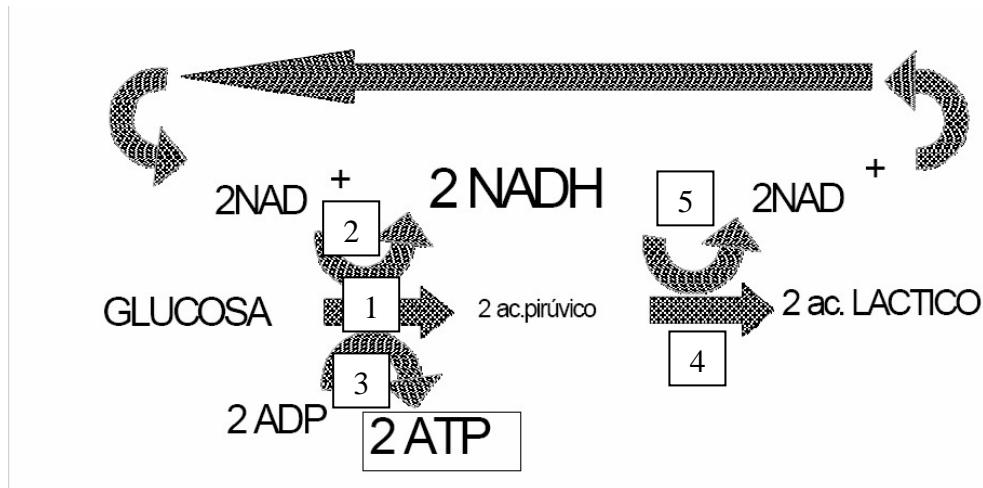
## Respiració sense oxigen

A l'inici de qualsevol exercici i durant un exercici intens, per exemple una carrera de 400m, les demandes d'oxigen de les cèl·lules superen el subministrament. Sense un subministrament de NADH+H<sup>+</sup> les reaccions respiratòries no poden continuar. Tanmateix , però, és possible oxidar el NADH+H<sup>+</sup> format durant la glicòlisi, utilitzant el piruvat, producte final de la glicòlisi. En la fermentació làctica, que té lloc al citoplasma cel·lular en la musculatura esquelètica, el piruvat és reduït a lactat, i el coenzim reduït, és oxidat, la qual cosa permet reciclar coenzims al citoplasma cel·lular.

**Per tal de contestar aquest apartat l'alumne pot buscar i seleccionar diferents pàgines web i fer-se així un bon resum de la fermentació làctica. Així practica la recerca i**

selecció d'informació. Es pot demanar que l'alumne valori les pàgines web que ha seleccionat.

1. A partir de l'esquema següent, escriviu una explicació del que està passant en cadascuna de les etapes assenyalades sobre el diagrama
2. Investigueu per què el lactat pot provocar problemes si s'acumula a les cèl·lules.



### Fermentació làctica

<http://pices.34000.org/popup/imagenes.php?title=fermentacion%20lactica%20imagenes%20&l=es&url=aHR0cCUzQS8vd3d3LnJlZGVzLWNlcGFsY2FsYS5vcmcvb2xpdmFyeWVzY3VlbGEvZGI2dWxnYWNPb24vNV9GZXJpYV9TZXZpbGxhL1Byb3llY3RyL2NhcjRibGVzL2Zlcm11bnRhY2lvc19sYWNoaWNhXzIuanBn>