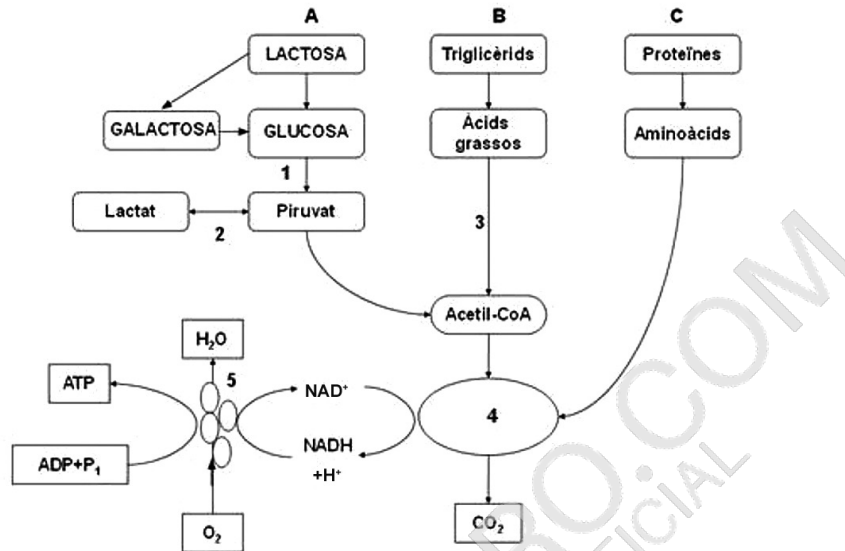


Exercici 2

[2,5 punts en total]

Es calcula que aproximadament el 75 % de la població mundial és intolerant a la lactosa, el sucre més abundant de la llet. Aquesta intolerància és deguda a la pèrdua de la capacitat de produir l'enzim lactasa, la funció del qual és hidrolitzar el disacàrid lactosa en glucosa i galactosa.

En l'esquema següent es representen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels diferents components de la llet.



- a) Indiqueu en la taula de l'apartat b, a la columna de l'esquerra, el nom de les vies metabòliques de l'esquema anterior, senyalades amb els números 1, 2, 3, 4 i 5.

[0,5 punts]

- b) Completeu la columna de la dreta de la mateixa taula indicant el nom del compartiment cel·lular o subcel·lular on es produeixen les vies metabòliques de l'esquema anterior, senyalades amb els números 1, 2, 3, 4 i 5.

[0,5 punts]

	Via metabòlica	Localització cel·lular o subcel·lular (especifiqueu la part dins de l'orgànul, si escau)
1		
2		
3		
4		
5		

- c) Pràcticament tots els nadons produeixen l'enzim lactasa i per això es poden alimentar de llet materna. Tanmateix, entre els dos i els quatre anys aproximadament, en alguns infants el gen de la lactasa deixa d'expressar-se i ja no poden hidrolitzar la lactosa. És una mena de senyal biològic que la lactància ha arribat al seu final. En canvi, en d'altres persones aquest gen es manté actiu tota la vida.

En un article de la revista *Investigación y Ciencia* es pot llegir el text següent:

[0,5 punts]

Una prova més de la selecció natural

Fa milers d'anys, algunes poblacions humanes van començar a domesticar animals i van descobrir que la llet era un aliment molt nutritiu. Moltes persones no la podien digerir bé i quan en prenen tenien mal de panxa, flatulències, vòmits o diarrea. D'altres, en canvi, eren capaces de digerir-la perquè tenien una mutació que feia que no es desactivés el gen de la lactasa i que es continués expressant després de la infantesa.

[...]

Les poblacions on hi ha més persones que poden digerir la lactosa durant tota la vida, entre el 80 % i el 95 % del total, es troben al nord d'Europa. Fa milers d'anys, quan els seus avantpassats hi van arribar, no van poder cultivar aquelles terres perquè el clima era massa fred. L'única alternativa era sobreviure amb el menjar que els donaven els seus animals: carn, llet i ous.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a
Investigación y Ciencia (3 setembre 2018)

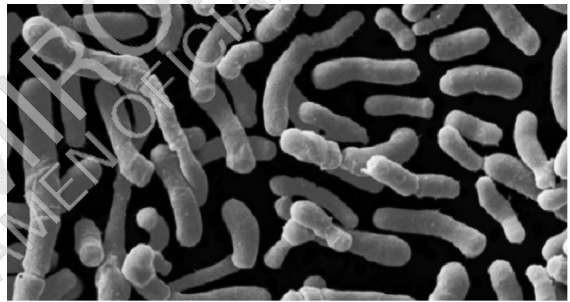
L'article publicat a *Investigación y Ciencia* també diu que, en altres zones del món, el percentatge de tolerants a la lactosa és més baix i que originàriament tots els humans eren intolerants a la lactosa en abandonar la lactància.

Justifiqueu en termes evolutius per què la majoria dels individus adults de les poblacions del nord d'Europa són tolerants a la lactosa.

- d) En el còlon de les persones intolerants a la lactosa, els bacteris la utilitzen com a substrat de la fermentació. Per això, si aquestes persones consumeixen llet amb lactosa, tenen gasos, inflor abdominal, vòmits o diarrea. S'ha vist que al tub digestiu d'aquestes persones hi ha poblacions abundants de lactobacils, que són bacteris grampositius.

Quina coloració adquireix un bacteri grampositiu com el *Lactobacillus* amb la tinció de Gram? Per què adquireix aquesta coloració?

[0,5 punts]



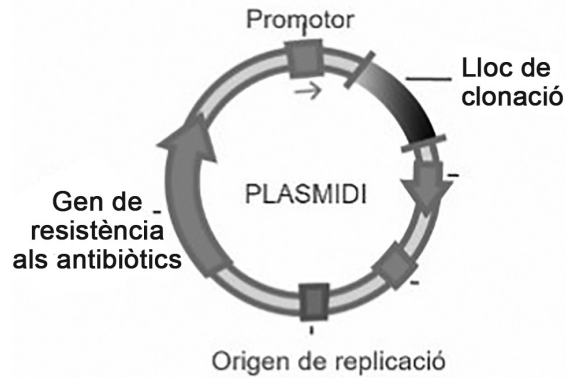
Lactobacils vistos amb el microscopi electrònic de rastreig.

FONT: <https://www.clikisalud.net>.

- e) Perquè les persones intolerants a la lactosa puguin consumir llet, es fa un tractament previ amb l'enzim lactasa, el qual s'obté industrialment de forma recombinant a partir de la clonació i l'expressió del gen de la lactasa en bacteris.

La figura següent il·lustra un plasmidi estàndard utilitzat en el procés de clonació del gen de la lactasa, el qual s'introdueix en bacteris perquè fabriquin la lactasa. Observeu la figura i responeu a les qüestions que hi ha a continuació.

[0,5 punts]



Per què el plasmidi conté el seu propi origen de replicació?

Quina utilitat té el gen de resistència als antibiòtics?

Quins dos tipus d'enzims cal utilitzar per a inserir el gen de la lactasa en el lloc de clonació del plasmidi?