

## Proves d'accés a la universitat

# Biologia

## Sèrie 1

Qualificació				TR	
Bloc 1	Exercici _	1			
		2			
		3			
	Exercici _	1			
		2			
		3			
Bloc 2	Exercici _	1			
		2			
	Exercici _	1			
		2			
Suma de notes parcials					
Qualificació final					

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

---

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

---

## BLOC 1

### Exercici 1

Des de l'any 2000 es té constància de la presència d'alguns llops a Catalunya, que provenen de l'expansió natural de la població italiana de llops. Des de la serralada dels Apenins, els llops italians van arribar als Alps francesos i, des d'allà, uns quants van arribar als Pirineus.

Llegiu el text següent, relatiu a la importància dels llops en els ecosistemes nord-americans:

Cal admetre que pot semblar una mica exagerat fer de la figura del llop un emblema contra el canvi climàtic. El plantejament és molt senzill i evident. Els llops s'alimenten d'altres animals; de fet, principalment de grans herbívors. Els cérvols i cabirols, que constitueixen el 75 % de les seves preses, tenen una dieta totalment vegetariana. Això vol dir que, en digerir la vegetació que ingereixen, aquests mamífers processen i descomponen gran part de la matèria consumida en CO<sub>2</sub> i aigua. La desaparició de grans depredadors com els llops causa canvis significatius en els ecosistemes. El nombre de depredadors de mida més petita, com ara guineus o coiots, augmenta. Aquest fet no és gens sorprenent, ja que en condicions normals serien preses dels llops i, ocasionalment, s'alimenten del mateix que ells.



FONT: [https://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/fauna-autoctona-protegida/gestio-especies-protegides-amenacades/mamifers/llop/](https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/fauna-autoctona-protegida/gestio-especies-protegides-amenacades/mamifers/llop/).

Adaptació feta a partir d'un fragment del llibre de Peter WOHLLEBEN. *L'intens respirar dels arbres*, 2022, p. 135-138

#### 1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

a) Construïu una xarxa tròfica que reflecteixi la informació del text anterior.

b) Quin és el nivell tròfic que no es troba representat en aquesta xarxa? Quina és la seva funció en l'ecosistema?

2. Contesteu les preguntes de la taula següent:

[1 punt]

*Quines vies metabòliques permeten als cérvols i cabirols del text anterior descompondre completament la glucosa de la matèria vegetal que consumeixen en  $\text{CO}_2$  i aigua?*

*En quin procés es genera el  $\text{CO}_2$ ?*

*En quin procés es genera l'aigua?*

*Quin balanç energètic global s'obté en aquest procés a partir de la glucosa?*

3. La desaparició dels llops fa augmentar la incidència de malalties en les seves preses. El fet que no hi hagi llops permet un contacte més freqüent entre els grans herbívors i que s'escampin més ràpidament els organismes patògens. En els cérvols, una d'aquestes malalties és causada pel virus de Schmallerberg. Aquest virus es va detectar a Europa per primer cop l'any 2011 i afecta principalment animals remugants. Indiqueu quina resposta immunitària es produirà en un cérvol que entra en contacte per primera vegada amb el virus de Schmallerberg i expliqueu tot el procés immunitari fins que el cérvol queda immunitzat.

[1 punt]

## Exercici 2

En una investigació publicada l'any 2021 a la revista *Nature*, un equip de científics internacionals, encapçalats per un investigador de l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB), va trobar que l'àcid palmític fa que les cèl·lules tumorals siguin més agressives i tinguin més capacitat de provocar metàstasi.

nature

Explore content About the Journal Publish with us Subscribe

Home > articles > article

Article | Published: 30 November 2021

### Dietary palmitic acid promotes a prometastatic memory via Schwann cells

Clara Palmità<sup>1,2</sup>, Clara Domercq<sup>1,2</sup>, Ivan D'Amico<sup>1,2</sup>, Tania de la Cruz<sup>1,2</sup>, Clàudia Lausana<sup>1,2</sup>, Clàudia

Ribes<sup>1,2</sup>, Deborah Coull<sup>1,2</sup>, Caroline Decu<sup>1,2</sup>, Alberto Serrano<sup>1,2</sup>, Susana Fernández<sup>1,2</sup>, Sara del Río<sup>1,2</sup>, Peter

Blain<sup>1,2</sup>, Cori Breen<sup>1,2</sup>, Rami Dzhafarzade<sup>1,2</sup>, Muzen Anik<sup>1,2</sup>, Holger Heyn<sup>1,2</sup>, Ali Shalizi<sup>1,2</sup> & Salvador Aznar

Benito<sup>1,2</sup>

Article 000, 000-000 (2021) | Cite this article

27% Authors | 41 Citations | 1028 Views | 10/10/21

FONT: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04075-0>.

1. L'oli de palma, a diferència de la majoria d'olis vegetals, conté d'un 40 % a un 50 % d'àcids grassos saturats (principalment, àcid palmític), d'un 37 % a un 46 % d'àcids grassos monoinsaturats (principalment, àcid oleic) i un 10 % d'àcids grassos poliinsaturats. Per les característiques que té, la indústria alimentària fa servir l'oli de palma per a fer cobertures de xocolata que no es fonguin fàcilment. Responen a les preguntes de la taula següent:

[1 punt]

*Expliqueu què vol dir que l'àcid palmític és un àcid gras saturat.*

*Quina és la característica de l'àcid palmític que permet que la xocolata de les cobertures costi més de fondre's? Raoneu la resposta.*

*Tenint en compte que l'àcid palmític té 16 àtoms de carboni, representeu la fórmula d'aquesta molècula.*

*L'àcid palmític és una molècula amfipàtica. Expliqueu què vol dir això.*

*La tripalmitina, o triglicèrid de l'àcid palmític, és una molècula emprada en medicina i en cosmètica. Com s'anomena la reacció de síntesi de la tripalmitina a partir del glicerol (o glicerina) i l'àcid palmític?*

2. La tripalmitina és un greix. Empleneu les caselles en blanc de la taula següent amb el nom de les vies metabòliques que ens permeten obtenir energia a partir dels greixos. Escriviu-ne el nom (anomenant-les en l'ordre en què es produeixen), el compartiment cel·lular on tenen lloc i, si escau, la seva localització dins del compartiment cel·lular.

[1 punt]

<i>Ordre</i>	<i>Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos</i>	<i>Compartiment cel·lular on tenen lloc</i>	<i>Localització dins del compartiment cel·lular</i>
1			
2			
3			
4			

3. Per estudiar l'efecte de l'àcid palmític sobre les cèl·lules canceroses, els investigadors van trasplantar tumors de pacients a ratolins immunodeprimits. Aquests ratolins no van rebutjar el tumor.

[1 punt]

- a) El *ratolí nu* (*nude mouse*, en anglès) és una soca de ratolins de laboratori immunodeprimits, amb una mutació genètica que fa que l'animal no tingui timus. Empleneu la taula següent:

<i>Quines cèl·lules del sistema immunitari maduren en el timus?</i>
<i>Esmenteu dues funcions biològiques d'aquestes cèl·lules:</i>
1.
2.

- b)** La majoria de les soques de ratolí nu no són completament immunodeprimides. Per aquest motiu, actualment es treballa amb ratolins amb defectes més complets en el sistema immunitari gràcies al bloqueig d'alguns gens. En la taula següent es mostra part del procediment per a obtenir ratolins amb gens bloquejats (*knockout mouse*, en anglès), però les fases estan desordenades. Ordeneu la seqüència d'aquest procediment numerant-ne les fases de l'1 al 7.

<i>Fases del procediment</i>	<i>Número d'ordre</i>
Inserció d'un gen marcador en el gen bloquejat	
Aïllament de cèl·lules embrionàries de ratolí	
Implantació del blastocist en una femella de ratolí	
Bloqueig del gen específic involucrat en el sistema immunitari	
Inserció de les cèl·lules que presenten el gen bloquejat en un blastocist (embrió)	
Selecció de les cèl·lules que han incorporat el marcador	
Obtenció de la cria de ratolí amb el gen bloquejat	

### Exercici 3

Llegiu el text següent, sobre les relacions interespecífiques de les tortugues carei:

Les tortugues carei (*Eretmochelys imbricata*) tenen un bec punxegut i corbat, molt útil per a menjar les esponges que hi ha per damunt i dins dels coralls. Com a conseqüència d'això, els coralls tenen més espai per a establir-se.

Hi ha alguns peixos àngel (gèneres *Pomacanthus* i *Holocanthus*) que mengen les esponges que queden en els forats que les tortugues deixen i fins i tot s'alimenten de fragments d'esponges que cauen de la boca de les tortugues.

A més de les interaccions amb coralls, esponges i peixos àngel, les tortugues també tenen epibionts. Els epibionts són organismes que viuen damunt d'un altre ésser viu. Les tortugues carei tenen més de cent epibionts diferents que s'alimenten d'elles, entre els quals hi ha crustacis, molluscs i anèl·lids.

També hi ha peixos netejadors, com alguns del gènere *Thalassoma*, que s'alimenten exclusivament d'alguns d'aquests epibionts i eviten malalties greus a les tortugues.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un fragment de l'*Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)



Tortuga carei.

FONT: <https://www.encyclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/tortuga-carei>.

#### 1. Després d'haver llegit el text, completeu la taula següent:

[1 punt]

<i>Organismes</i>	<i>Relació ecològica interespecífica entre els dos organismes</i>	<i>Justificació</i>
Tortugues carei i esponges		
Esponges i coralls		
Tortugues carei i organismes epibionts		
Tortugues carei i peixos netejadors		



2. Les tortugues carei tenen un bec molt més punxegut i corbat que la resta de tortugues marines. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual les tortugues carei poden haver adquirit aquesta característica.

[1 punt]

3. Les tortugues carei estan catalogades com a espècie «en perill crític d'extinció», segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN). Empleneu la taula següent amb els efectes que tindria a curt termini la desaparició de la tortuga carei sobre cada població d'organismes, tenint en compte la informació donada a l'inici de l'exercici.

[1 punt]

<i>Organismes</i>	<i>Efectes de la desaparició de la tortuga carei sobre aquests organismes</i>	<i>Justificació</i>
Esponges		
Coralls		
Peixos àngel		
Organismes epibionts		
Peixos netejadors		

## BLOC 2

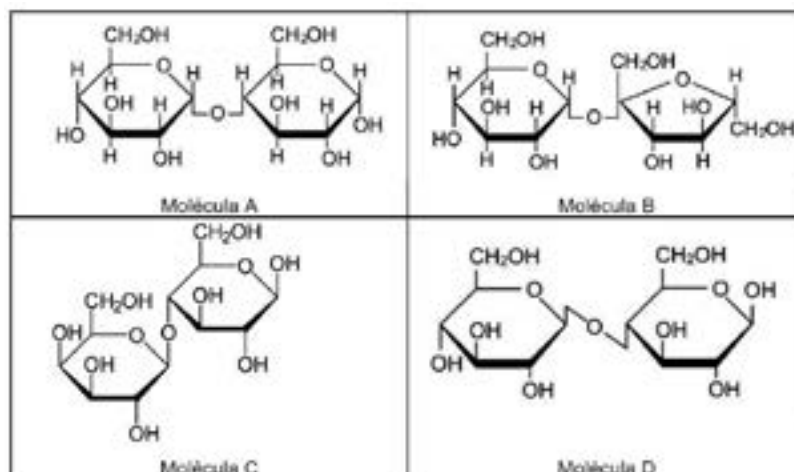
### Exercici 4

La galactosèmia és una malaltia hereditària causada per una deficiència enzimàtica que es caracteritza per la incapacitat de metabolitzar la galactosa. Aquesta anomalia provoca una acumulació de galactosa al fetge, lesions en aquest òrgan i anomalies al sistema nerviós central.

1. La galactosa és un dels monosacàrids que componen la lactosa, el disacàrid que es troba principalment a la llet.

[1 punt]

- a) Observeu les molècules següents i empleneu la taula que hi ha a sota.



La lactosa és la molècula:

Encercleu al dibuix la galactosa que forma part de la lactosa.

Quin és el nom de l'altre monosacàrid que forma part de la lactosa?

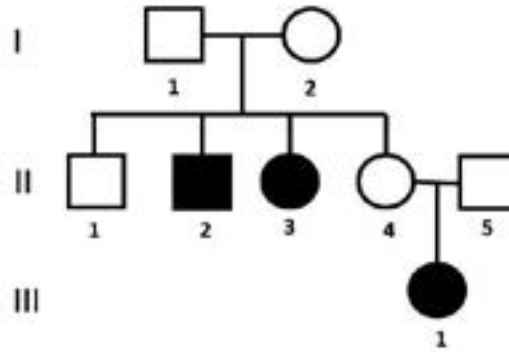
Quin color presenta la lactosa en la prova de Fehling? Justifiqueu la resposta.

Quin color presenta la lactosa en la prova de Lugol? Justifiqueu la resposta.

- b) Els nadons que presenten galactosèmia no poden alimentar-se de llet materna. Raoneu si un possible tractament podria ser alimentar-los amb llet a la qual s'ha afegit lactasa, el que es coneix comercialment com a *llet sense lactosa*.

2. L'arbre genealògic següent és d'una família en la qual s'han donat casos de galactosèmia. Els individus afectats es mostren en color negre (els quadrats representen els homes i els cercles, les dones).

[1 punt]



- a) Empleneu la taula següent, relativa al patró d'herència d'aquesta malaltia.

<p><i>L'allel que produeix la galactosèmia és (marqueu amb una creu l'opció correcta):</i> Dominant <input type="checkbox"/> / Recessiu <input type="checkbox"/> <i>Justificació:</i></p>
<p><i>El gen que produeix la galactosèmia és (marqueu amb una creu l'opció correcta):</i> Autosòmic <input type="checkbox"/> / Lligat al sexe <input type="checkbox"/> <i>Justificació:</i></p>

- b) Si la parella II-4 i II-5 tenen un altre fill, quina és la probabilitat que sigui nen i tingui galactosèmia? Justifiqueu la resposta.

## Exercici 5

Les soques bacterianes prototròfiques poden créixer en un medi de cultiu mínim, ja que a partir dels components d'aquest medi sintetitzen totes les molècules necessàries per a viure.

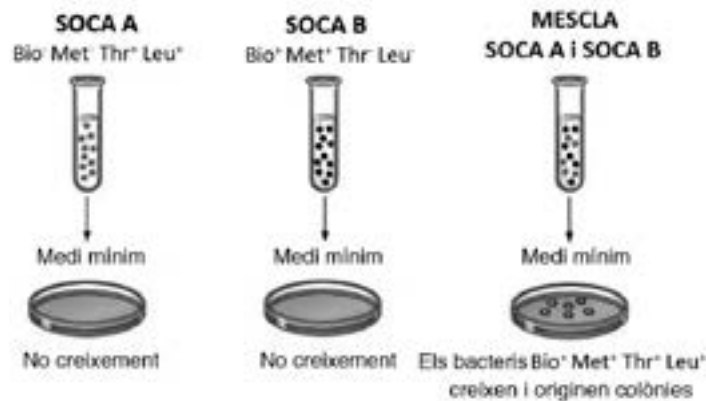
En canvi, les soques auxotròfiques no poden créixer en un medi mínim; necessiten que el medi tingui algun component que ja no poden sintetitzar perquè han patit una determinada mutació.

1. El 1946 Joshua Lederberg i Edward L. Tatum van fer un experiment amb dues soques d'*Escherichia coli* doblement auxotròfiques:

— Soca A: no podia créixer en un medi mínim perquè necessitava que el medi tingués biotina (una vitamina) i metionina (un aminoàcid). El seu fenotip es va simbolitzar com a  $\text{Bio}^- \text{Met}^- \text{Thr}^+ \text{Leu}^+$ .

— Soca B: no podia créixer en un medi mínim perquè necessitava que el medi tingués treonina i leucina (dos aminoàcids). El seu fenotip es va simbolitzar com a  $\text{Bio}^+ \text{Met}^+ \text{Thr}^- \text{Leu}^-$ .

Quan Lederberg i Tatum van mesclar la soca A i la soca B, van obtenir soques prototròfiques ( $\text{Bio}^+ \text{Met}^+ \text{Thr}^+ \text{Leu}^+$ ) que creixien en un medi mínim.



En interpretar el resultat de l'experiment, Lederberg i Tatum van especular sobre la possibilitat que s'hagués produït una reproducció sexual en bacteris. Potser s'havia format un zigot, en el qual s'havien recombinat els gens de les dues soques, la qual cosa hauria originat la soca prototròfica.

Completeu la taula següent:

[1 punt]

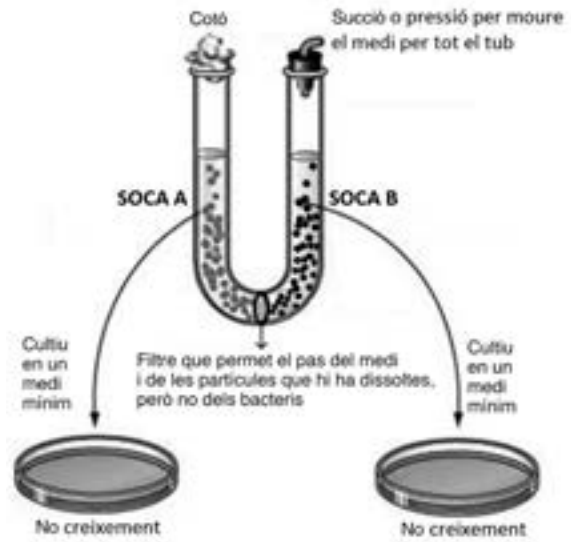
*Tipus de reproducció en els bacteris:*

*Explicació o dibuix del procés de reproducció en els bacteris:*

*És vàlida l'especulació de Lederberg i Tatum l'any 1946? Raoneu la resposta.*

2. Lederberg i Tatum, en l'experiment descrit a l'apartat anterior, havien descobert un nou mecanisme de transferència horitzontal de gens entre bacteris. Com que llavors ja es coneixia el mecanisme de la transformació, el 1950 Bernard Davis va dissenyar un experiment amb les soques d'*E. coli* usades per Lederberg i Tatum per descartar que els resultats d'aquests autors fossin deguts a la transformació.

A la base d'un tub en forma de U, Davis hi va col·locar un filtre que permetia el pas del medi i de les partícules que hi havia dissoltes, però no dels bacteris. En un costat del tub, hi va col·locar els bacteris de la soca A i, a l'altre, els de la soca B. A continuació, amb un sistema de pressió/succió movia el medi a través del filtre per tot el tub. Després va sembrar bacteris dels dos costats en un medi mínim i va comprovar que no hi creixien.



Completeu la taula següent:

[1 punt]

*Expliqueu per què l'experiment de Davis descarta la transformació bacteriana.*

*Quin mecanisme de transferència horitzontal de gens havien descobert Lederberg i Tatum en l'experiment descrit a l'apartat anterior?*

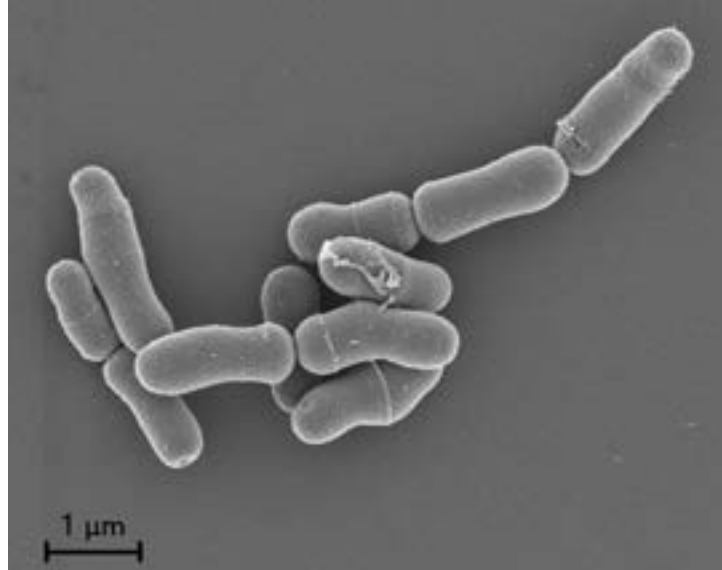
*Expliqueu què havia passat entre la soca A i la soca B en l'experiment de Lederberg i Tatum, descrit a l'apartat anterior, que havia provocat l'aparició de bacteris  $Bio^+ Met^+ Thr^+ Leu^+$ .*

## Exercici 6

La diarrea del viatger és una malaltia normalment lleu que algunes persones pateixen quan fan viatges per motius de feina o de lleure. Els tractaments amb probiòtics es fan servir per a combatre la diarrea del viatger i també com a mesura preventiva.

1. La imatge següent correspon a *Bifidobacterium lactis*, un dels bacteris presents en els probiòtics.

[1 punt]



FONT: [https://www.ingredientsnetwork.com/47/product/99/09/50/1\\_1\\_BlacAD011-10.png](https://www.ingredientsnetwork.com/47/product/99/09/50/1_1_BlacAD011-10.png).

- a) Calculeu a quants augments s'ha fet aquesta micrografia. Indiqueu la fórmula utilitzada i els càlculs que heu fet per obtenir el resultat.

- b) El bacteri *Bifidobacterium lactis* és grampositiu. Quins embolcalls tenen les seves cèl·lules? Indiqueu-ne la composició química.

2. En un estudi fet l'any 2017 per Hasle i els seus col·laboradors (*Journal of Travel Medicine*, 24) per a valorar l'eficàcia de l'ús de probiòtics com a tractament preventiu de la diarrea del viatger es van obtenir les dades següents:

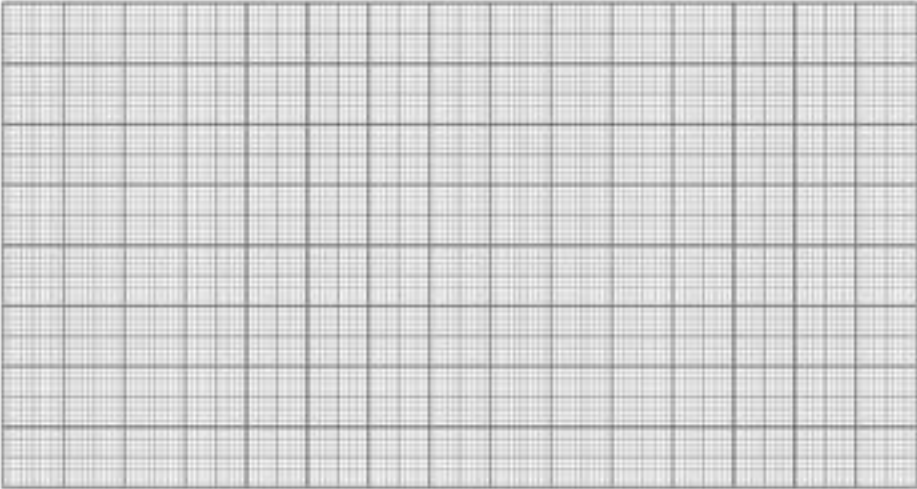
[1 punt]

<i>Grup de viatgers que van prendre el probiòtic</i>		<i>Grup de control</i>	
<i>No van patir diarrea del viatger</i>	<i>Van patir diarrea del viatger</i>	<i>No van patir diarrea del viatger</i>	<i>Van patir diarrea del viatger</i>
135	32	119	48

- a) Responen a les preguntes següents, que fan referència a aquest estudi:

<i>Quina és la variable independent d'aquest estudi?</i>
<i>Quina és la variable dependent d'aquest estudi?</i>
<i>Per què cal establir un grup de control?</i>
<i>Esmenteu dues variables més que es van haver de controlar en aquest estudi.</i>

- b) Dibuixeu un gràfic a partir de la informació de la taula de l'enunciat que representi els resultats de l'assaig amb probiòtics contra la diarrea del viatger. Tot seguit, calculeu el percentatge de viatgers que han patit aquest tipus de diarrea en cada grup i elaboreu una conclusió de l'estudi a partir de les dades obtingudes.

	
<i>Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup que va prendre el probiòtic:</i>	<i>Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup de control:</i>
<i>Conclusió de l'estudi:</i>	

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans