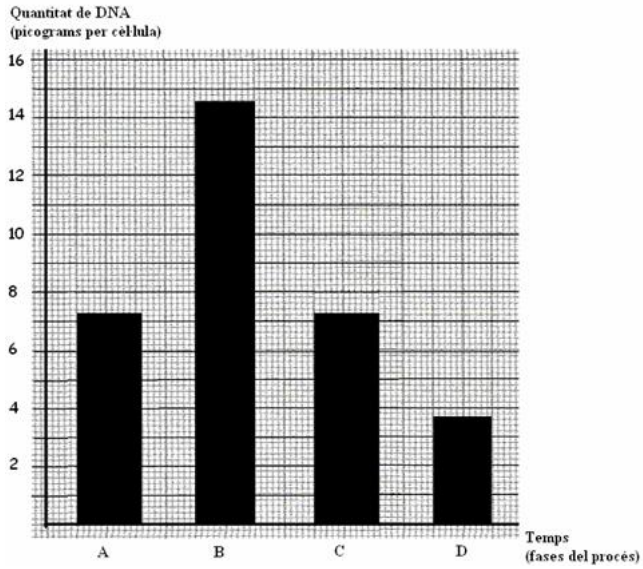
PAU LOGSE, BIOLOGIA
Setembre Titular 2007, (Sèrie 3)
Pautes de correcció

Exercici 1 (-->examen)

En l'espècie humana les cèl·lules dels ovaris que experimenten el procés de l'ovogènesi (formació d'òvuls) mostren variacions en el contingut de DNA al llarg de les diverses fases del procés.
La figura 1 mostra les variacions en la quantitat de DNA al llarg de l'ovogènesi. La taula 1 relaciona la quantitat de DNA que conté una cèl·lula amb el nombre de dotacions cromosòmiques que presenta.

Figura 1. Variacions en la quantitat de DNA cel·lular al llarg de l'ovogènesi



Taula 1 Relació entre la quantitat de DNA i el número de dotacions cromosòmiques

Quantitat de DNA (picograms per cèl·lula, 10^{-12} g)	dotació cromosòmica
3,65	n
7,3	2n

1) (**1 punt**) En observar el gràfic i la taula, un alumne de batxillerat ha afirmat:
"En el gràfic es pot identificar el procés de divisió cel·lular anomenat meiosi."
Discutiu la validesa d'aquesta afirmació a partir de les informacions que subministren el gràfic i la taula.

Demanarem un raonament similar al següent.
A partir del gràfic podem inferir:
- que una cèl·lula inicial que conté 7,3 picograms de DNA (per tant 2n, diploide), **estadi A**
- duplica el seu material genètic, 14,6 picograms de DNA (per tant 2nx2), **estadi B**
- i experimenta dues reduccions successives en la quantitat de DNA, primer a 7,6 picograms (nx2), **estadi C,** i després a 3.65 picograms (n), **estadi D**.

La meiosi un procés de divisió cel·lular mitjançant el qual una cèl·lula diploide, que duplica el seu material genètic, experimenta dues divisions successives i origina cèl·lules filles haploides.

Les observacions i la definició són totalment compatibles.

1 p	Relaciona les masses de DNA amb els estadis del gràfic (A,B,C,D) i la relaciona amb la meiosi
0,5 p	Relaciona incorrectament alguna dada del gràfic amb la meiosi
0,2 p	No relaciona correctament el gràfic amb la meiosi però la sap explicar
0	Fa servir malament el concepte de meiosi i no el sap relacionar amb el gràfic

2) (**1 punt**) Justifiqueu perquè a la fase A les cèl·lules són diploides però **no** es poden considerar diploides a la fase C

Acceptant que es tracta d'un procés de divisió per meiosi, l'estadi inicial (**estadi A**) en el que la cèl·lula té 7,3 picograms de DNA, correspon a una cèl·lula diploide (2n) amb dues dotacions cromosòmiques completes. Que a l'**estadi C** la cèl·lula tingui la mateixa quantitat de DNA s'ha d'interpretar com que s'han separat els cromosomes homòlegs i per tant, aquesta cèl·lula ja no disposa de dues dotacions cromosòmiques completes, només en té una en la que cada cromosoma inclou dues cromàtides (nx2).

1 p	Explica correctament que a l'estadi inicial (A) la cèl·lula té dues dotacions cromosòmiques completes, mentre a l'estadi C la cèl·lula només té una dotació cromosòmica, tot i que la quantitat de DNA és la mateixa que a A perquè cada cromosoma té dues cromàtides.
0,5 p	Explica correctament un dels estadis (A o C), però no l'altre.
0 p	Altres respostes.

3) (**1 punt**) Al llarg de la vida fèrtil d'una dona, els seus ovaris alliberaran al voltant de 400 òvuls madurs. Podem afirmar que cada un d'aquests òvuls serà portador d'una informació genètica diferent a la dels altres òvuls. Expliqueu el paper de la meiosi en aquest fet.

L'ovogènesi, el procés de formació dels òvuls, inclou una divisió cel·lular per meiosi. En cadascuna de les meiosis que es donin per originar els òvuls d'una dona, es produirà un procés d'intercanvi genètic entre els cromosomes homòlegs de la cèl·lula precursora. Aquest procés d'intercanvi genètic (la recombinació) origina noves combinacions genètiques en els cromosomes (apareixen cromosomes inèdits) i no segueix cap patró regular, es produeix a l'atzar. Per això la probabilitat que es repeteixen al llarg de dues ovogènesis les mateixes recombinacions és totalment despreciable i els òvuls resultants seran genèticament diferents. També és correcte esmentar com a causa de la diversitat dels gàmetes la segregació a l'atzar dels cromosomes homòlegs.

1 p	Explica correctament el paper de la meiosi originant diversos tipus de gàmetes per qualsevol d'aquestes possibilitats: · Per recombinació a l'atzar entre els cromosomes homòlegs. · Per segregació a l'atzar de les diferents parelles de cromosomes homòlegs.
0,5 p	Qualsevol de les possibilitats anteriors, però amb errors o mancances.
0 p	Altres respostes.

Exercici 2 (-->examen)

En una parcel·la hi ha 100 presseguers de la mateixa varietat, edat i mida. Volem determinar la quantitat mínima d'aigua de reg necessària per obtenir una producció de préssecs òptima (estimada en 45 kg de préssecs per arbre).
La parcel·la s'ha dividit en 4 parts equivalents amb el mateix nombre d'arbres distribuïts uniformement. Disposem també d'un dispositiu per regar cada part amb diferents quantitats d'aigua: (1 $L \cdot h^{-1}$, 2 $L \cdot h^{-1}$, 3 $L \cdot h^{-1}$, 4 $L \cdot h^{-1}$).

1) (**1 punt**)
a) (0.4 p)

Quina és la variable independent?	La quantitat d'aigua	**+0,1p**
Quina és la variable dependent?	La producció de préssecs	**+0,1p**
Hi ha rèpliques en aquesta recerca? Expliqueu-ho	A cada parcel·la hi haurà uns 25 arbres. Estudiem la producció de cada un dels 25 i cada arbre és una unitat experimental diferent (una rèplica).	**+0,2p**



b) (0.6 p) Un cop determinada aquesta quantitat d'aigua de reg necessària per obtenir una bona producció, serà la ma
qualsevol altra plantació de presseguers per obtenir la mateixa producció de préssecs per arbre? Justifiqueu la respos

No necessàriament. Al tractar-se d'un experiment de camp algunes variables, que no podem fixar i que influeixen en
diferents segons les plantacions: el tipus de sòl (composició, porositat, salinitat...), la temperatura, el vent, l'edat i m
cabal mínim obtingut en la plantació experimental no és pot extrapolar a qualsevol altra plantació de presseguers.

2) (**1 punt**)
a) (0,5p) L'aigua resulta clau en el procés de fotosíntesi. Des del punt de vista metabòlic, quina és la funció de l'aigua en aquest procès?

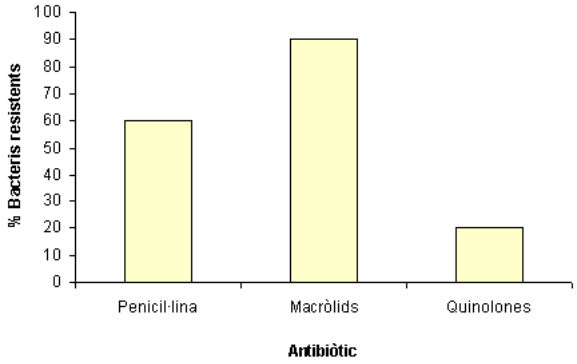
L'aigua és imprescindible per al creixement per què és el primer donador d'electrons de la cadena fotosintètica, i per tant, necessària per a la formació de NADPH que és utilitzat en la fase fosca per sintetitzar la matèria orgànica a partir de CO_2. Els dos electrons de l'aigua reponen els que perd la molècula de clorofil·la i permeten, per tant, que el procés de captació de fotons es repeteixi durant la fase lumínica.

b) (0,5p) Des del punt de vista energètic, quina és la importància de la fotosíntesi en el conjunt dels éssers vius?

És el principal procès d'incorporació d'energia als ecositemes. Els organismes fotosintetitzadors usen l'aigua, el diòxid de carboni i algunes sals minerals per obtenir matèria orgànica, la qual acumula energia química als seus enllaços. Així, la fotosíntesi transforma l'energia de la llum del sol en energia química d'enllaç, que utilitzaran tots els organismes (quimiòtrofs)

Exercici 3A (-->examen)

Els antibiòtics són substàncies que inhibeixen el creixement d'alguns microorganismes o bé els eliminen. No obstant això, hi ha bacteris com *Escherichia coli,* causant de gastroenteritis en humans, que presenta resistència a diferents antibiòtics.



1) (**1 punt**)
a) (**0.6 p**) Emplena les dues caselles de la taula (0.5 punts)

Explica què vol dir "bacteris resistents als antibiòtics"	Els bacteris són resistents als antibiòtics quan sobreviuen malgrat que aquestes substàncies siguin presents al medi on creixen. **0,3p**
Interpreta quin dels tres antibiòtics del gràfic serà més eficaç en el tractament d'una infecció per *Escherichia coli*	Les quilonones (ja que és el que presenta un % més baix de bacteris resistents) **0,3p**

b) **(0,4p)** Els macròlids són un tipus d'antibiòtics que actuen sobre els ribosomes inhibint la síntesi de proteïnes bacterianes. Justifica per què aquest fàrmac és letal per als bacteris

Són letals perquè la síntesi de proteïnes és un procés essencial per a la vida ja que, entre altres coses, aquestes controlen tot el metabolisme cel·lular i els processos vitals.

2) (**1 punt**)
Les autoritats sanitàries adverteixen que el consum excessiu d'antibiòtics afavoreix la proliferació de bacteris resistents (als antibiòtics). Explica per quina raó es produeix aquesta proliferació.

El consum d'antibiòtics és eficaç per tal d'eliminar els bacteris sensibles al fàrmac en qüestió. No obstant això, no tenen efecte sobre els bacteris resistents que poden gaudir de més recursos (els que no usen els bacteris sensibles morts) i per tant veure afavorida la seva proliferació.

3) (**1 punt**)
Investigadors del Scripps Research Institute i de la Universitat de Wisconsin han publicat una explicació sobre com la proteïna LexA de la bacteria *Escherichia coli* estimula l'aparició de mutacions. Creus que LexA pot ajudar a desenvolupar resistència contra els antibiòtics? Explica-ho.

Si alguna de les mutacions de caràcter aleatori que produeix la proteïna LexA modifica o altera l'estructura i funció d'una altra proteïna capaç d'interferir en l'acció eficaç dels antibiòtics, entendrem que la proteïna LexA ha estat causant, ha induït, de l'aparició de resistència. Es pot esmentar que l'acció d'aquest gen afavoreix la diversitat i per tant l'acció de la selecció natural.

Exercici 4A (-->examen)

La ciclosporina, l'azatioprina i diversos esteroides són fàrmacs immunosupressors subministrats a pacients que han estat sotmesos a trasplantaments de diferents òrgans (ronyó, cor i d'altres).

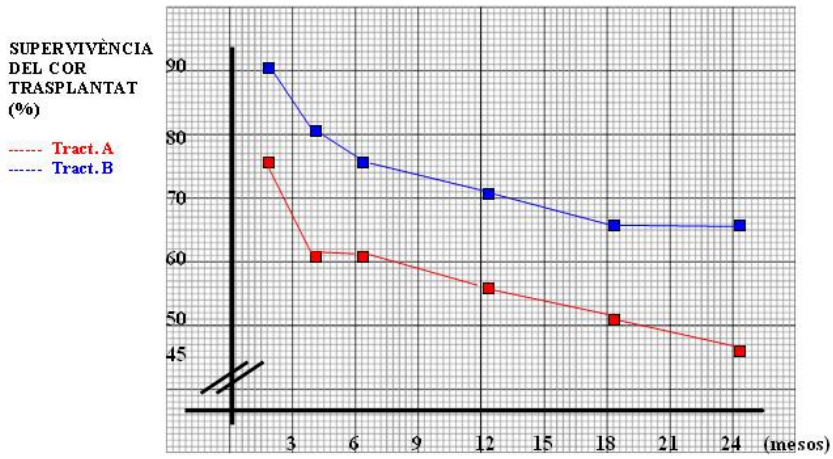
1) (**1 punt**) Al 1985 es publicà un estudi sobre la supervivència de cors trasplantats a pacients que havien rebut un dels dos tractaments següents:

A – Azatioprina més esteroides
B - Ciclosporina al llarg de 3 mesos i després el tractament A

La taula mostra els resultats promig obtinguts:

TEMPS DESPRÉS DEL TRASPLANTAMENT (MESOS)		**2**	**4**	**6**	**12**	**18**	**24**
SUPERVIVÈNCIA DEL COR TRASPLANTAT (%)	**TRACTAMENT A**	75	60	60	55	50	45
	TRACTAMENT B	90	80	75	70	65	65

a) **(0,5p)** Representeu aquests resultats gràficament



b) **(0,5p)** Interpreteu els resultats que es van obtenir .

S'observa clarament que el tractament inicial amb ciclosporina, o sigui el tractament B, és força millor que el tractament A, doncs l'organ trasplantat segueix intacte (sobreviu) en un percentatge dels casos força superior. Aquesta millor supervivència ja es manté a partir dels tres mesos d'haver subministrat la ciclosporina, i és de l'ordre d'un 15-20% superior en el tractament amb ciclosporina.
La conclusió, doncs, és el **clar efecte positiu de la ciclosporina sobre la supervivència de l'organ trasplantat.**

2) (**1 punt**) L'activitat immunosupressora de la ciclosporina consisteix a impedir la producció d'interleucina-2, una proteïna produïda per les cèl·lules T que activa la proliferació de limfòcits.

a) **(0,5p)** El sistema immunitari actua a través de respostes específiques i inespecífiques. Quina d'aquestes respostes es veu afectada per la ciclosporina? Justifiqueu-ho.

La interleucina-2 està produïda pels limfòcits T, i aquests actuen de forma específica, doncs només s'activen aquells capaços de reconèixer un antigen concret. Com la ciclosporina afecta la producció d'aquella substància, és clar que **afecta –disminuint-les- les respostes específiques**.

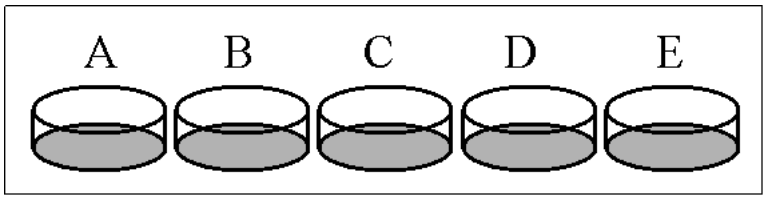
b) **(0,5p)** Per què és útil administrar ciclosporina a pacients sotmesos a trasplantament?

El sistema immunitari dels pacients trasplantats poden reaccionar contra els antígens presents a les cèl·lules de l'òrgan empeltat, doncs no són reconeguts com a propis. Si s'administra un **tractament immunosupressor, que disminueixi la intensitat de la resposta immunitària**, és més probable que l'empelt sobrevisqui.

0,5 si la resposta conté les idees assenyalades en **negreta**.

Exercici 3B (-->examen)

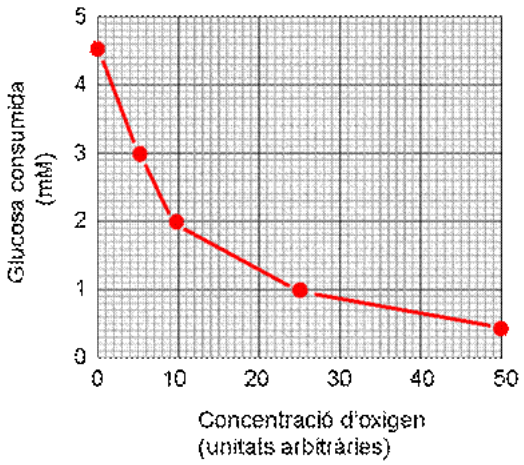
Estem estudiant el consum de glucosa d'unes cèl·lules musculars mantingudes en cultiu. Per a això, en diferents recipients hi col·loquem un mateix nombre de cèl·lules i a cada un hi afegim una solució de glucosa 5 mM.



En un primer experiment, incubem tots els recipients a 37ºC però amb concentracions d'oxigen diferents. Deu minuts més tard estudiem la concentració de glucosa que **ha quedat** en el medi. Els resultats s'expressen a la taula

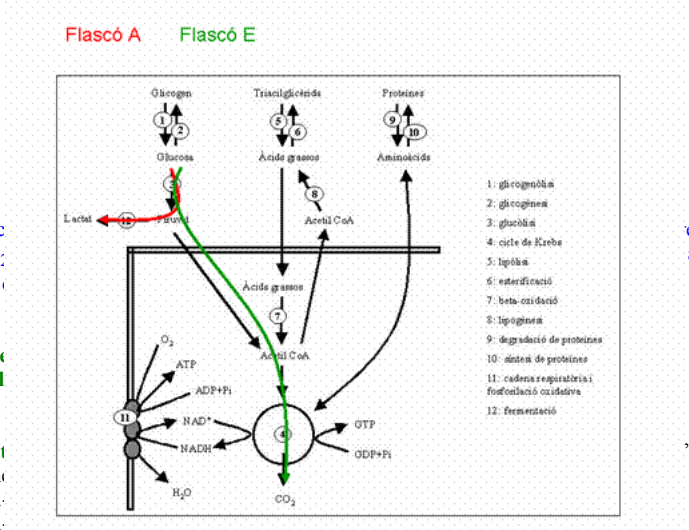
Recipient	A	B	C	D	E
Concentració d'oxigen durant l'experiment (unitats arbitràries)	0	5	10	25	50
Concentració de glucosa al medi **al final** de l'experiment (mM)	0,5	2	3	4	4,5
Glucosa consumida durant l'experiment (mM)	4.5	3	2	1	0.5

1) (**1 punt**) Completeu la taula anterior calculant la quantitat de glucosa **consumida** per les cèl·lules de cada recipient. Representeu gràficament la quantitat de glucosa consumida en funció de la concentració d'oxigen durant l'experiment



0,5p completar correctament la taula
+0,5p pel gràfic, escales, unitats, etc

2) (**1 punt**) Feu un esquema del metabolisme que expliqui com consumeixen la glucosa les cèl·lules del recipient A i les del recipient E. En quin dels dos recipients s'obté més quantitat d'energia per cada molècula de glucosa? Expliqueu-ho.



En absènc esència d'oxigen (flascó E) pot oxidar-se completament fins a CO_2 absència, la quantitat d'energia que s'obtindrà per cada molècula

0,7 per l'
+0,3 per l

3) (**1 punt** 'experiment. Expliqueu-ho a partir dels vostres coneixem

A.
B.
C.- La temperatura és important en estudiar el consum de glucosa per les cèl·lules musculars
D.- La variable independent és la glucosa consumida

Exercici 4B (-->examen)

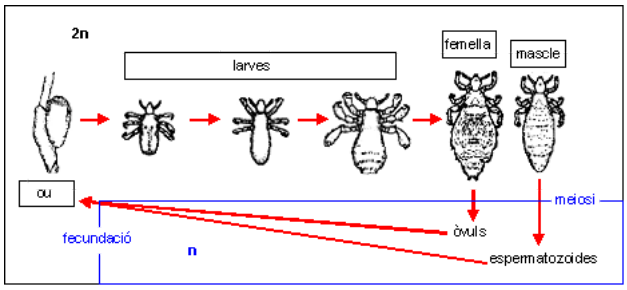
Durant el curs escolar és freqüent que entre les criatures més petites es donin casos de contagi de paràsits capil·lars, els anomenats polls (*Pediculus humanus*).

1) (**1 punt**) S'ha constatat que actualment costa més eliminar els polls amb productes pediculicides (antipolls) que anys enrere. Expliqueu a què pot ser deguda aquesta adquisició de resistència a aquests productes per part dels polls.

Hi ha alguns polls que tenen una resistència natural davant els productes pediculicides. L'ús freqüent d'aquests productes pot afavorir l'adaptació dels pol
natural).

2) (**1 punt**) El poll és un insecte paràsit que té un cicle biològic que dura entre 3 i 4 setmanes. Els adults poden ser mascles o femelles que produeixen espermatozoides o òvuls i els ous tarden aproximadament una setmana en originar larves que passaran per diferents estadis fins desenvolupar-se com adults sexuats.

Feu un **esquema** del cicle biològic de *Pediculus humanus* on constin els termes subratllats i on s'indiqui clarament quan es dóna la meiosi i la fecundació i es diferenciïn les fases haploide i diploide del cicle.



0,1 p per cada terme (dels subratllats) col·locat correctament (total = 0,6)
+ 0,2 per col·locar correctament “n”
+ 0,2 per col·locar correctament “2n”