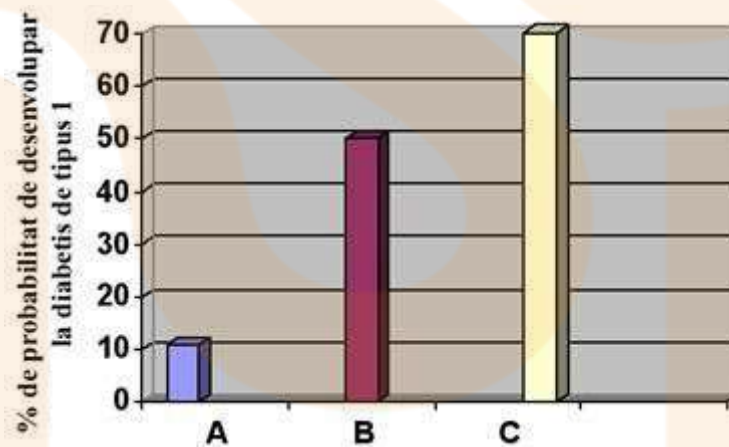


**Exercici 4B**

Les malalties autoimmunes són aquelles en què el sistema immunitari d'una persona ataca per error cèl·lules pròpies. Un estudi sobre aquestes malalties publicat l'any 2007 mostrava com els autoanticossos són detectables en sang anys abans que es presentin els primers símptomes. Els autoanticossos són anticossos que s'uneixen a molècules pròpies de l'individu.

1) Respongueu a les qüestions següents: [1 punt]

a) El gràfic següent mostra dades obtingudes per la diabetis de tipus 1, una malaltia autoimmune que pot ser deguda a la presència d'un, dos o tres tipus d'autoanticossos diferents contra les cèl·lules beta del pàncreas. En aquest cas, es va analitzar la sang d'un grup de persones per detectar quants tipus d'autoanticossos diferents hi havia presents. Què poden deduir els investigadors a partir del gràfic?



- A: persones amb 1 tipus d'autoanticòs a la sang.
- B: persones amb 2 tipus d'autoanticossos diferents a la sang
- C: persones amb 3 tipus d'autoanticossos diferents a la sang

**b)** Responen les següents preguntes: Quin tipus de molècula són els anticossos? Quines cèl·lules sintetitzen els anticossos? Quina és la funció dels anticossos en la resposta immunològica?

<b>Tipus de molècula que són els anticossos</b>	
<b>Cèl·lules que sintetitzen els anticossos</b>	
<b>Funció dels anticossos en la resposta immunològica</b>	

2) Expliqueu quina característica té la unió dels anticossos amb les molècules que reconeixen, que fa que la identificació d'autoanticossos a la sang de persones sanes pugui permetre pronosticar amb total precisió quina malaltia autoimmune poden patir en el futur. Justifiqueu la precisió d'aquests pronòstics. [1 punt]

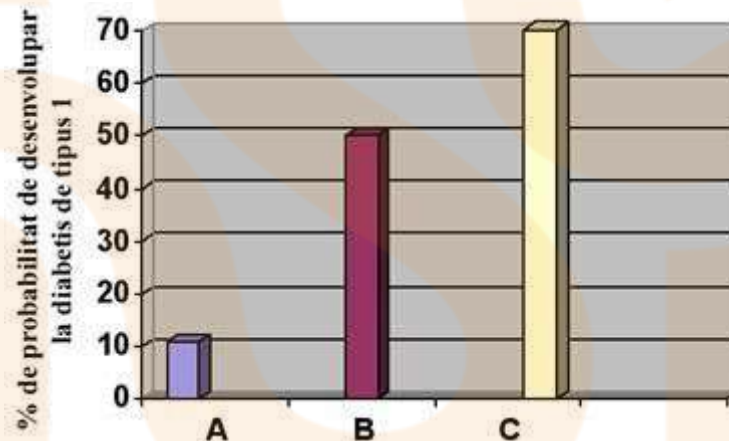
**SOLUCIONS**

**Exercici 4B**

Les malalties autoimmunes són aquelles en què el sistema immunitari d'una persona ataca per error cèl·lules pròpies. Un estudi sobre aquestes malalties publicat l'any 2007 mostrava com els autoanticossos són detectables en sang anys abans que es presentin els primers símptomes. Els autoanticossos són anticossos que s'uneixen a molècules pròpies de l'individu.

1) Respongueu a les qüestions següents: [1 punt]

a) El gràfic següent mostra dades obtingudes per la diabetis de tipus 1, una malaltia autoimmune que pot ser deguda a la presència d'un, dos o tres tipus d'autoanticossos diferents contra les cèl·lules beta del pàncreas. En aquest cas, es va analitzar la sang d'un grup de persones per detectar quants tipus d'autoanticossos diferents hi havia presents. Què poden deduir els investigadors a partir del gràfic?



- A: persones amb 1 tipus d'autoanticòs a la sang.
- B: persones amb 2 tipus d'autoanticossos diferents a la sang
- C: persones amb 3 tipus d'autoanticossos diferents a la sang

[0,5 punts] Com més tipus d'autoanticossos contra les cèl·lules beta del pàncreas major és la probabilitat de desenvolupar la diabetis de tipus 1.

b) Responen les següents preguntes: Quin tipus de molècula són els anticossos? Quines cèl·lules sintetitzen els anticossos? Quina és la funció dels anticossos en la resposta immunològica?

<b>Tipus de molècula que són els anticossos</b>	Els anticossos són proteïnes (0,1 punt)
<b>Cèl·lules que sintetitzen els anticossos</b>	Són produïts pels limfòcits B o les cèl·lules plasmàtiques (s'admeten com a correctes qualsevol de les dues respostes) (0,2 punts)
<b>Funció dels anticossos en la resposta immunològica</b>	S'uneixen de forma específica a substàncies anomenades antígens, permetent neutralitzar-los. (0,2 punts)

2) Expliqueu quina característica té la unió dels anticossos amb les molècules que reconeixen, que fa que la identificació d'autoanticossos a la sang de persones sanes pugui permetre pronosticar amb total precisió quina malaltia autoimmune poden patir en el futur. Justifiqueu la precisió d'aquests pronòstics. [1 punt]

[1 punt] La idea bàsica que han d'expressar els alumnes és l'**especificitat** de la unió antígen – anticòs permetria identificar quin tipus de cèl·lules i, per tant, quin òrgan del cos pot veure's afectat per un atac del propi sistema immunitari.

## Sèrie 5, Pregunta 2

Llegiu el text següent, extret d'una notícia publicada en un diari:

### **Vint-i-nou persones afectades a Catalunya per un brot de xarampió iniciat al Sónar**

Un total de vint-i-nou persones han estat diagnosticades de xarampió a Catalunya des de principis d'aquest mes, en un brot que s'hauria pogut iniciar al festival de música Sónar de Barcelona. El xarampió és una de les malalties infeccioses més contagioses, que es transmet habitualment per contacte directe amb les secrecions nasals o de la gola de les persones infectades i, menys sovint, per contacte amb objectes acabats de contaminar amb aquestes secrecions. Cap dels afectats estaven vacunats contra el virus que provoca aquesta malaltia.

*Adaptació feta a partir d'un text publicat a l'Ara (18 de juliol de 2013)*

- 1) No hi va haver cap persona vacunada es contagiés del xarampió. Escriviu un text que expliqui per què aquest brot només va afectar persones que no estaven vacunades; esmenteu el tipus de cèl·lules responsables de la immunitat i expliqueu el procés que l'ha causat. [1 punt]
- 2) La vacuna triple vírica (xarampió, galteres i rubèola) està inclosa en el calendari de vacunacions de Catalunya. [1 punt]
  - a) Aquesta vacuna s'administra als dotze mesos d'edat perquè fins a aquesta edat molts nens encara presenten anticossos contra el xarampió. D'on provenen aquests anticossos? De quin tipus d'immunitat es tracta?
  - b) La vacuna esmentada no s'administra a les persones malaltes de xarampió. Expliqueu per què aquest mètode no és efectiu per a curar les persones malaltes. Quin tractament se'ls podria administrar?

**SOLUCIONS****Sèrie 5, Pregunta 2**

Llegiu el text següent, extret d'una notícia publicada en un diari:

**Vint-i-nou persones afectades a Catalunya per un brot de xarampió iniciat al Sónar**

Un total de vint-i-nou persones han estat diagnosticades de xarampió a Catalunya des de principis d'aquest mes, en un brot que s'hauria pogut iniciar al festival de música Sónar de Barcelona. El xarampió és una de les malalties infeccioses més contagioses, que es transmet habitualment per contacte directe amb les secrecions nasals o de la gola de les persones infectades i, menys sovint, per contacte amb objectes acabats de contaminar amb aquestes secrecions. Cap dels afectats estaven vacunats contra el virus que provoca aquesta malaltia.

*Adaptació feta a partir d'un text publicat a l'Ara (18 de juliol de 2013)*

1) No hi va haver cap persona vacunada es contagiés del xarampió. Escriviu un text que expliqui per què aquest brot només va afectar persones que no estaven vacunades; esmenteu el tipus de cèl·lules responsables de la immunitat i expliqueu el procés que l'ha causat. [1 punt]

**Resposta model:**

En el moment de la vacunació, el contingut de la vacuna és reconegut com una **substància aliena** pel sistema immunitari de les persones que s'han vacunat, de manera que alguns **limfòcits B** es converteixen en **cèl·lules plasmàtiques** i comencen a fabricar **anticossos** contra el **virus del xarampió**. Alguns limfòcits B queden com **cèl·lules de memòria immunitària**. En el moment que hi ha un **posterior contacte amb el virus del xarampió**, aquestes **cèl·lules de memòria immunitària s'activen amb rapidesa** fabricant anticossos que **neutralitzaran ràpidament** al virus del xarampió i la persona **no emmalaltirà**.

***Puntuació:***

- *per parlar del primer contacte amb la vacuna: 0,3 punts*
- *per parlar de cèl·lules de memòria: 0,3 punts*
- *per parlar del segon contacte: 0,3 punts*

- *per contextualitzar-ho amb el xarampió: 0,1 punt.*

*Nota: en negreta s'indiquen les paraules que es consideren clau en la resposta, per ajudar en la correcció.*

**2)** La vacuna triple vírica (xarampió, galteres i rubèola) està inclosa en el calendari de vacunacions de Catalunya. [1 punt]

**a)** Aquesta vacuna s'administra als dotze mesos d'edat perquè fins a aquesta edat molts nens encara presenten anticossos contra el xarampió. D'on provenen aquests anticossos? De quin tipus d'immunitat es tracta?

- Aquests anticossos provenen de la mare (0,25 punts).
- Es tracta d'un tipus d'immunitat natural passiva (0,25 punts).

***NOTA 1:** Si només diuen immunitat natural o només diuen immunitat passiva, llavors (0,1 punt)*

***NOTA 2:** Pot ser que algun alumne especifiqui més i digui que poden ser anticossos que han*

*travessat la placenta (IgG) o bé anticossos rebuts a través de la llet (IgA), si hi ha hagut lactància*

*materna. Aquestes respostes també són correctes, però no cal que ho expliquin.*

***Total subpregunta a)= 0,5 punts***

**b)** La vacuna esmentada no s'administra a les persones malaltes de xarampió. Expliqueu per què aquest mètode no és efectiu per a curar les persones malaltes. Quin tractament se'ls podria administrar?

**Resposta model:**

La vacunació és un tipus de tractament preventiu i que per la seva naturalesa (estimulació del sistema immunitari per generar cèl·lules de memòria) requereix un cert temps per poder actuar contra els microorganismes.

Quan la persona ja està malalta s'ha d'administrar un tractament per curar la malaltia (0,25 punts).

En les persones malaltes es podria aplicar la seroteràpia (administració d'anticossos contra el xarampió) (0,25 punts).

**NOTA:** Pel que fa al tractament, també es podria acceptar:

- *Com el xarampió és causat per un virus, a les persones malaltes se'ls pot administrar un tractament simptomàtic per pal·liar els símptomes de la malaltia.*
- *Analgèsics i antitèrmics*
- *Noms comercials com Ibuprofè, Paracetamol ...*
- *Com el xarampió és causat per un virus es pot fer un tractament amb fàrmacs antivirals (encara que no hi ha antivirals contra el xarampió, l'alumne no té perquè saber-ho i és una resposta lògica)*
- *Immunoteràpia*
- **Atenció:** *Si algun alumne diu antibiòtics: 0 punts*



#### **Sèrie 4, Pregunta 3A**

La tuberculosi és una malaltia molt contagiosa, i és molt difícil d'eradicar perquè els tractaments són molt llargs i perquè sovint apareixen soques resistents als antibiòtics administrats. Si els bacteris no són eliminats totalment d'un malalt, poden romandre als teixits en forma latent i produir una nova infecció.

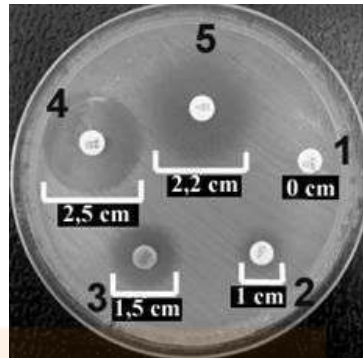
**1)** Una dona afectada per artritis reumatoide, una malaltia autoimmunitària, segueix un tractament amb immunosupressors. A més, se li diagnostica, tuberculosi. El metge li comenta que el percentatge d'afectats per les dues malalties és elevat. [1punt]

**a)** Què és una malaltia autoimmunitària?

**b)** Quina pot ser l'explicació que un elevat número de persones afectades per artritis reumatoide, i en tractament per aquesta malaltia, estigui afectat també per tuberculosi?

**2)** Per tractar la tuberculosi, el metge li recepta l'antibiòtic *estreptomycina*. En el prospecte del medicament diu que aquest antibiòtic és d'espectre ampli perquè inhibeix la síntesi proteica tant dels bacteris grampositius com dels bacteris gramnegatius. Què vol dir que un bacteri sigui grampositiu o gramnegatiu? En què es diferencien aquests dos grups de bacteris? [1punt]

**3)** Al cap d'un temps d'haver seguit el tractament amb estreptomycina, la salut de la pacient no millorava i el metge li demana un antibiograma. L'antibiograma permet analitzar la sensibilitat d'una espècie bacteriana a diferents antibiòtics. Per fer-lo, se sembren bacteris de manera homogènia en una placa de Petri amb medi de cultiu i, seguidament, es col·loquen uns discs difusors impregnats amb els diferents antibiòtics. Uns quants dies després es comprova quins antibiòtics han inhibit el creixement bacterià al voltant dels discs difusors, i es mesuren els halos d'inhibició de creixement bacterià. La fotografia següent mostra la placa on s'ha fet l'antibiograma de la pacient; els halos d'inhibició es veuen de color una mica més fosc i se n'indica el diàmetre. El disc número 1 correspon a l'estreptomycina. [1punt]



Placa amb l'antibiograma on s'indica el diàmetre dels halos d'inhibició (en cm)

a) Observeu el resultat de l'antibiograma. Què en pot deduir el metge?

b) Quin número correspon a l'antibiòtic més efectiu per a tractar la infecció de la pacient? Justifiqueu la resposta.

### SOLUCIONS Sèrie 4, Pregunta 3A

La tuberculosi és una malaltia molt contagiosa, i és molt difícil d'eradicar perquè els tractaments són molt llargs i perquè sovint apareixen soques resistents als antibiòtics administrats. Si els bacteris no són eliminats totalment d'un malalt, poden romandre als teixits en forma latent i produir una nova infecció.

1) Una dona afectada per artritis reumatoide, una malaltia autoimmunitària, segueix un tractament amb immunosupressors. A més, se li diagnostica, tuberculosi. El metge li comenta que el percentatge d'afectats per les dues malalties és elevat. [1punt]

a) Què és una malaltia autoimmunitària?

#### Resposta model:

Les malalties autoimmunitàries són degudes a una alteració en els sistema immunitari que fa que aquest sigui incapaç de distingir el que és propi del que no ho és (0,25 punts). El sistema immunitari sintetitza anticossos (autoanticossos) que intenten eliminar els propis antígens i provoquen lesions en els teixits (0,25 punts)

*[0,5 punts] per la subpregunta a). Les puntuacions parcials que s'indiquen al text són orientatives dels ítems que han d'esmentar.*

b) Quina pot ser l'explicació que un elevat número de persones afectades per artritis reumatoide, i en tractament per aquesta malaltia, estigui afectat també per tuberculosi?

#### Resposta model:

Si prenen immunosupressors com a tractament aquests el que fan és inhibir la resposta del sistema immunitari i això fa que aquests

malalts puguin agafar més infeccions. Això és el que els passa en aquest cas els malalts amb artritis que estan infectats per tuberculosi.

[0,5 punts] per la subpregunta b)

2) Per tractar la tuberculosi, el metge li recepta l'antibiòtic *estreptomycina*. En el prospecte del medicament diu que aquest antibiòtic és d'espectre ampli perquè inhibeix la síntesi proteica tant dels bacteris grampositius com dels bacteris gramnegatius. Què vol dir que un bacteri sigui grampositiu o gramnegatiu? En què es diferencien aquests dos grups de bacteris? [1punt]

La diferent composició de la paret bacteriana fa que amb una tinció específica anomenada de Gram uns bacteris quedin tenyits de color blau (Gram +) i que uns altres quedin tenyits de vermell (Gram-). (0.5 punts)

Els bacteris G+ tenen la paret monoestratificada formada per una capa gruixuda de peptidoglicans i àcid teicoics mentre que la paret dels G- és biestratificada: té una capa fina de peptidoglicans i a sobre hi té una membrana externa de composició fosfolipídica. (0.5 punts)

Total pregunta 2: [1 punt]

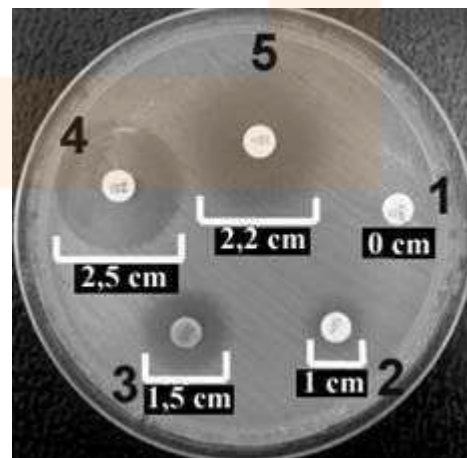
3) Al cap d'un temps d'haver seguit el tractament amb estreptomycina, la salut de la pacient no millorava i el metge li demana un antibiograma. L'antibiograma permet analitzar la sensibilitat d'una espècie bacteriana a diferents antibiòtics. Per fer-lo, se sembren bacteris de manera homogènia en una placa de Petri amb medi de cultiu i, seguidament, es col·loquen uns discs difusors impregnats amb els diferents antibiòtics. Uns quants dies després es comprova quins antibiòtics han inhibit el creixement bacterià al voltant dels discs difusors, i es mesuren els halos d'inhibició de creixement bacterià. La fotografia següent mostra la placa on s'ha fet l'antibiograma de la pacient; els halos d'inhibició es veuen de color una mica més fosc i se n'indica el diàmetre. El disc número 1 correspon a l'estreptomycina. [1punt]

a) Observeu el resultat de l'antibiograma. Què en pot deduir el metge?

**Resposta model:**

Com que al voltant del disc (estreptomycina) hi ha creixement bacterià vol dir que aquest antibiòtic no té cap efecte sobre els bacteris per tant es podria deduir que aquest són resistents al tractament i per això l'estat de salut de la pacient no millora.

[0,5 punts]



Placa amb l'antibiograma on s'indica el diàmetre dels halos d'inhibició (en cm)

b) Quin número correspon a l'antibiòtic més efectiu per a tractar la infecció de la pacient? Justifiqueu la resposta.

**Resposta model:**

L'antibiòtic més efectiu per tractar aquesta infecció és el que correspon al número 4 perquè és el que té un halo d'inhibició més gran amb un diàmetre de 2,5 cm.

[0,5 punts]

## Sèrie 1, Pregunta 1

En la novel·la *Battle surgeon* (1952), l'autor, Frank G. Slaughter, narra la situació següent:

Durant la Segona Guerra Mundial, un vaixell nord-americà de transport de tropes és atacat. El doctor Richard Winter, que ha de tractar centenars de soldats amb cremades greus, sap que l'exèrcit anglès utilitza un nou procediment i decideix assajar-lo. Amb aquest propòsit, divideix els soldats amb cremades en dos grups amb el mateix nombre de persones i els administra la mateixa quantitat de plasma, per evitar la deshidratació, i de morfina, per pal·liar el dolor. El primer grup és tractat mitjançant el procediment reglamentari, que consisteix a eliminar quirúrgicament els teixits cremats; el segon grup, en canvi, és tractat mitjançant el nou procediment, que consisteix a utilitzar antibiòtics.

Amb el tractament reglamentari es desenvolupen crostes a les zones cremades, sota les quals sovint s'acumula pus. El pus és format per les restes dels bacteris infecciosos i dels leucòcits que els combaten. [1 punt]

- a) Quins tipus concrets de leucòcits es troben en el pus? Justifiqueu la resposta.
- b) Expliqueu el mecanisme pel qual aquests leucòcits eliminen els bacteris.

## SOLUCIONS Sèrie 1, Pregunta 1

En la novel·la *Battle surgeon* (1952), l'autor, Frank G. Slaughter, narra la situació següent:

Durant la Segona Guerra Mundial, un vaixell nord-americà de transport de tropes és atacat. El doctor Richard Winter, que ha de tractar centenars de soldats amb cremades greus, sap que l'exèrcit anglès utilitza un nou procediment i decideix assajar-lo. Amb aquest propòsit, divideix els soldats amb cremades en dos grups amb el mateix nombre de persones i els administra la mateixa quantitat de plasma, per evitar la deshidratació, i de morfina, per pal·liar el dolor. El primer grup és tractat mitjançant el procediment reglamentari, que consisteix a eliminar quirúrgicament els teixits cremats; el segon grup, en canvi, és tractat mitjançant el nou procediment, que consisteix a utilitzar antibiòtics.

Amb el tractament reglamentari es desenvolupen crostes a les zones cremades, sota les quals sovint s'acumula pus. El pus és format per les restes dels bacteris infecciosos i dels leucòcits que els combaten. [1 punt]

a) Quins tipus concrets de leucòcits es troben en el pus? Justifiqueu la resposta.

El pus contindrà **neutròfils** i **macròfags**, perquè són aquests leucòcits els que combaten els bacteris.

### Puntuació

Anomenen els neutròfils	0,15 punts
Anomenen els macròfags	0,15 punts
Ho justifiquen correctament	0,2 punts
Si només diuen fagòcits, llavors (+ el que correspongui per la justificació)	0,1 punts

*Nota màxima apartat a): [0,5 punts]*

b) Expliqueu el mecanisme pel qual aquests leucòcits eliminen els bacteris.

Aquests leucòcits eliminen els bacteris mitjançant la **fagocitosi** [0,2 punts per *nom*], consistent en englobar els bacteris dins un vacúol digestiu i matar-los i digerir-los gràcies als enzims dels lisosomes. [0,3 punts per *la justificació*].

*Nota màxima apartat b): [0,5 punts]*

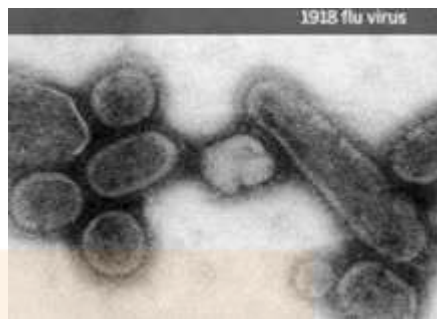


### SÈRIE 3, Pregunta 2

La pandèmia de grip del 1918, deguda al virus H1N1, va ser la pitjor epidèmia de la història.

L'any 2005, un grup d'investigadors va reconstruir aquest virus a partir de teixit pulmonar d'una víctima el cos de la qual s'havia preservat congelat.

L'any 2008, un altre grup de científics va aïllar mostres de limfòcits B de persones que havien sobreviscut a aquesta infecció, i descobriren que algunes d'aquestes cèl·lules encara tenien capacitat per a combatre els virus de la grip del 1918.



1. Responen a les següents preguntes: [1 punt]

a) Expliqueu la funció principal dels limfòcits B en la resposta immunitària.

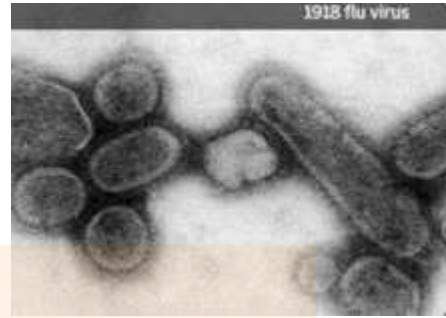
b) Una de les conclusions de la investigació fou que “el sistema immunitari pot mantenir una poderosa memòria a llarg termini envers les infeccions víriques”. ¿Què significa el terme *memòria* des del punt de vista de la funció dels limfòcits B ?

2. Les persones que van sobreviure a la grip del 1918 de les quals procedien les mostres de sang de què es van obtenir els limfòcits B van ser entrevistades per a conèixer els seus antecedents mèdics. Totes, en algun moment després del 1918, havien estat malaltes de grip. Per què la immunitat al virus del 1918 no les va protegir? Justifiqueu la resposta. [1 punt]



## SOLUCIONS SÈRIE 3, Pregunta 2

La pandèmia de grip del 1918, deguda al virus H1N1, va ser la pitjor epidèmia de la història. L'any 2005, un grup d'investigadors va reconstruir aquest virus a partir de teixit pulmonar d'una víctima el cos de la qual s'havia preservat congelat. L'any 2008, un altre grup de científics va aïllar mostres de limfòcits B de persones que havien sobreviscut a aquesta infecció, i descobriren que algunes d'aquestes cèl·lules encara tenien capacitat per a combatre els virus de la grip del 1918.



1. Responen a les següents preguntes: [1 punt]

a) Expliqueu la funció principal dels limfòcits B en la resposta immunitària.

Resposta model:

La principal funció dels limfòcits B és sintetitzar anticossos capaços de neutralitzar els antígens de l'agent patògen

*O bé, més detallat:*

ser activats pels limfòcits Th i diferenciar-se en cèl·lules plasmàtiques capaces de sintetitzar els anticossos específics per a l'antigen.

[0,5 punts] per la subpregunta a)

*ATENCIÓ: Si es diuen altres funcions a més a més de la de sintetitzar anticossos, llavors no es puntua ni de més ni de menys. però si només diuen altres funcions i no esmenten la de sintetitzar anticossos, llavors la puntuació serà només de [0,1 punts]*

b) Una de les conclusions de la investigació fou que “el sistema immunitari pot mantenir una poderosa memòria a llarg termini envers les infeccions víriques”. ¿Què significa el terme *memòria* des del punt de vista de la funció dels limfòcits B ?

Resposta model:

A partir que el limfòcit s'activa es transforma en cèl·lula plasmàtica, la qual comença a sintetitzar anticossos al reticle endoplasmàtic i els expulsa al medi. Aquests anticossos reaccionen amb els antígens del virus

donant lloc a la **resposta primària**. D'altra banda, a partir de la divisió cel·lular dels limfòcits B, es formen un seguit de **cèl·lules de memòria** que es transformaran en cèl·lules plasmàtiques de manera ràpida quan hi hagi un segon contacte amb el antigen (**resposta secundària**). Aquestes cèl·lules de memòria confereixen immunitat enfront a aquest antigen i permeten una reacció molt més contundent i efectiva quan l'organisme torna a entrar en contacte amb l'antigen. Per tant, les persones que van estar en contacte amb el virus de la pandèmia de 1918 encara conservaven, l'any 2008, els limfòcits B capaços de produir anticossos específics contra aquest virus.

[0,5 punts totals], dels quals:

- [0,1 punts per parlar de la resposta primària]
- [0,1 punts per parlar de les cèl·lules de memòria]
- [0,1 punts per parlar de la resposta secundària]
- [0,2 punts per la contextualització en l'enunciat de la pregunta]

2- Les persones que van sobreviure a la grip del 1918 de les quals procedien les mostres de sang de què es van obtenir els limfòcits B van ser entrevistades per a conèixer els seus antecedents mèdics. Totes, en algun moment després del 1918, havien estat malaltes de grip. Per què la immunitat al virus del 1918 no les va protegir? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Resposta model:

Els anticossos formats contra el virus de 1918 eren específics contra els antigens d'aquesta varietat de virus, i per tant no han estat efectius contra els antigens de varietats del virus de la grip originades posteriorment.

***Han de parlar de l'especificitat de la reacció antígen-anticòs***

***PUNTUACIÓ:***

- Per parlar de l'especificitat antígen anticòs, de forma explícita: [0,6 punts]
- Per contextualitzar-ho en el cas de la grip de 1918: [0,4 punts]

***ATENCIÓ:*** Si només fan referència a la capacitat de mutació del virus com a justificació, i no fan cap esment a l'especificitat antígen-anticòs, llavors només [0,2 punts]

