

Premis Extraordinaris de Batxillerat. Convocatòria 2021-2022

Les proves s'estructuren en:

- **Primera prova** (1 hora i 30 minuts): comentari crític d'un tema general.
- **Segona prova** (1 hora i 15 minuts): redacció en llengua estrangera.
- **Tercera prova** (1 hora i 30 minuts): **matèria de modalitat.**

Biologia

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Qualificació:

Instruccions

La prova consisteix en l'anàlisi d'una situació actual relacionada amb aquesta matèria. A partir dels documents de suport, haureu de redactar un text en el qual haureu d'aplicar els vostres coneixements per descriure i analitzar alguns dels processos, factors i implicacions del context proposat.

S'ha de respondre en aquest quadernet. Si necessiteu fulls per fer esborranys, el tribunal us en proporcionarà, i caldrà lliurar-los juntament amb el quadernet. La prova no es pot fer a llapis ni amb bolígraf esborrable.

Material

- Regle graduat.
- Calculadora (no s'autoritza l'ús de les que portin informació emmagatzemada o que puguin transmetre-la).

Criteris generals d'avaluació

- Utilitzar correctament la terminologia específica de la matèria (lèxic, unitats...) i redactar amb correcció ortogràfica.
- Respondre amb precisió i de manera concreta als temes que es demanen, amb rigor científic, claredat i coherència. Es valorarà la capacitat de síntesi i d'argumentació; també, la correcta estructuració formal del text.
- Utilitzar models científics en un context determinat.
- Utilitzar exemples contextualitzats que desenvolupin les idees expressades en el text.

Enunciat [10 punts]

Escriviu un text a partir dels vostres coneixements científics sobre biologia molecular, microbiologia i immunologia. Podeu fer servir la informació dels textos adjunts, però a la resposta no hi ha d'haver còpies literals ni parafrasis (la mateixa versió del text amb altres paraules) dels textos. En aquest text heu de:

- Explicar en què consisteix la vacuna de la diftèria i el mecanisme immunitari que desencadena en el cos la malaltia.
- Relacionar els experiments de Behring amb el tractament importat des de Rússia que va rebre el nen de sis anys tot detallant en què consisteix aquest tractament que desgraciadament no va poder curar-lo.
- Identificar quina era la hipòtesi de Roux el 1888 i dissenyar l'experiment que va fer amb el filtrat per validar-la.
- Raonar per què la protecció de grup no va funcionar en el cas del nen de sis anys no vacunat i per què la persona o persones que li van encomanar el bacteri no patien la malaltia.
- Indicar quin és el mecanisme molecular d'acció de la toxina diftèrica responsable de la fallida multisistèmica en els malalts i per què aquesta mateixa toxina no afecta el bacteri que la produeix.
- Explicar per què només algunes soques de *Corynebacterium diphtheriae* provoquen la malaltia i com és que tenen el gen *tox* en el seu cromosoma.

Document 1

Mor el nen de sis anys afectat de diftèria

El nen de sis anys que havia contret la diftèria ha mort aquesta matinada a l'Hospital de la Vall d'Hebron, on restava ingressat a la unitat de cures intensives. Li havien diagnosticat la malaltia a principis d'aquest mes de juny i no ha superat les afectacions als òrgans que li va ocasionar. L'infant no havia estat vacunat contra la malaltia. Es tractava del primer cas de diftèria diagnosticat a Catalunya les últimes tres dècades.

[...]

Fins ara el nen havia rebut tractament d'antitoxines —importat des de Rússia— i antibiòtics, però no ha superat la malaltia.

[...]

El nen tenia afectades les funcions respiratòries, cardíaques i renals per la toxina de la diftèria, i necessitava respiració assistida, estava connectat a un ronyó artificial i portava diversos dies amb circulació extracorpòria.

[...]

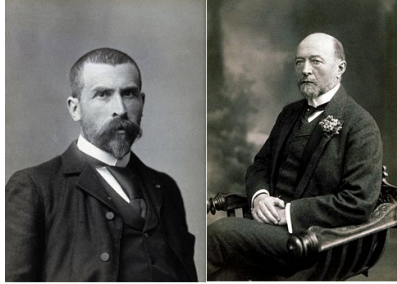
S'ha detectat que aquest menor havia estat en contacte amb deu persones, vacunades, que són portadores asimptomàtiques de la mateixa soca del bacteri que l'havia infectat. Perquè no transmetin el bacteri a d'altres persones no vacunades, els portadors asimptomàtics estan sent tractats amb antibiòtics específics i no poden sortir de casa seva fins que els hagi desaparegut el bacteri.

Text adaptat del diari *Ara*, 27 de juny de 2015

Document 2

Loeffler, Roux i Behring

L'any 1884 el microbiòleg alemany Friedrich Loeffler, a partir de preparacions de la gola de nens morts de diftèria, aconseguia aïllar els bacteris responsables de la malaltia. Seguint els postulats del seu mentor, Robert Koch, va injectar aquests bacteris en conills i va observar que morien en dos o tres dies, com els nens o més ràpid. Però els milions de microbis que havia injectat romanien al mateix punt de la infecció. Com es podia explicar que aquests bacils, arraconats en una petita part del cos, siguin capaços de matar tan ràpidament?, es preguntava Loeffler.



Emil Roux (Fra) Emil von Behring (Ger)

Font: Wikimedia Commons

El 1888 el francès Emil Roux, deixeble de Pasteur, va tractar de respondre la pregunta que s'havia fet Loeffler. Va preparar un brou de cultiu amb els bacteris de la diftèria i va injectar-lo a conills, que van morir amb molts òrgans afectats. A continuació va fer cultius dels òrgans afectats dels conills morts i no hi va trobar ni un sol bacil, tot i que pocs dies abans n'havia injectat bilions a cada conill. Llavors, què era el que havia matat els conills? Els bacils devien segregar un verí en el brou on els cultivava de la mateixa manera que ho fan a la gola dels nens malalts i aquest verí devia passar a la sang. Però aquesta part no estava comprovada. Roux llavors va agafar brou de cultiu dels bacils i el va passar per un filtre que no permetia el pas dels bacteris. Amb aquell filtrat, d'una banda, i amb els cultius purs de bacteris responsables de la diftèria de l'altra, Roux va fer un experiment amb conills que li va permetre verificar la seva hipòtesi. Va arribar a explicar com mata als nens el microbi diftèric, però no va trobar la manera d'impedir les seves malifetes.

Però a Berlín, s'afanyava un altre Emil, Emil von Behring, que treballava al laboratori de Koch intentant curar conills als quals infectava amb el bacil de la diftèria. Després de provar amb molts productes va trobar que la injecció de triclorur de iode permetia curar alguns conills. El producte no es podia usar en humans, ja que provocava greus cremades i només era efectiu en algun conill, els altres morien, bé de diftèria, bé de la injecció de triclorur de iode. Behring es va aferrar a aquests pocs conills supervivents, els va injectar una dosi enorme de bacils diftèrics, i la van resistir! Estaven immunitzats!

A continuació, va extreure una mica de sang d'aquests conills immunitzats i la va deixar reposar fins que per sobre dels glòbuls vermells es va separar el sèrum transparent. Amb una pipeta va agafar el sèrum i el va barrejar amb bacils diftèrics. Esperava veure com els microbis morien, però en observar al microscopi es va desanimar quan els va veure multiplicant-se exuberantment.

Després de tot, va pensar Behring, Roux ha demostrat que allò que mata no és el microbi de la diftèria, sinó el verí que segrega. Animat per aquesta idea, va injectar bacils diftèrics a un lot de conills que als dos dies ja estaven greument malalts. Va agafar la meitat d'aquests conills i els va injectar el sèrum dels conills que s'havien curat. L'efecte va ser miraculós, als quatre dies la majoria estaven curats mentre que l'altra meitat, que no havia rebut el sèrum, estaven tots morts. El sèrum curava!

L'any 1891 Behring va aconseguir curar alguns nens de diftèria amb sèrum antidiftèric preparat a partir d'ovelles infectades i el 1894, Roux, amb un sèrum obtingut de cavalls, va aconseguir reduir la mort per diftèria a només un 26% dels nens infectats.

Actualment, la vacunació antidiftèrica fa innecessari l'ús del sèrum de Roux i ha aconseguit disminuir la prevalença de la malaltia a taxes ínfimes. Per aquest triomf, la humanitat haurà de quedar agraïda a aquelles primeres i totes recerques de Loeffler, Roux i Behring.

Text adaptat de Paul de Kruif, *Los cazadores de microbios*, 2018

Document 3

Infanrix, suspensió injectable en xeringa precarregada

Vacuna contra la diftèria, el tètanus i la tos ferina acel·lular (DTPa)

Infanrix és una vacuna utilitzada en nens para prevenir tres malalties: diftèria, tètanus i tos ferina. La vacuna actua fent que l'organisme produeixi la seva pròpia protecció enfront d'aquestes malalties.

[A partir d'aquí només s'indica la part de la vacuna antidiftèrica]:

Diftèria: La diftèria afecta principalment les vies respiratòries que s'inflamen i causen dificultats respiratòries. El bacteri també allibera una toxina que pot causar dany multisistèmic i, fins i tot, la mort.

Composició d'Infanrix: Toxoide* diftèric..... no menys de 30 UI

Responsable de la fabricació: GlaxoSmithKline Biologicals.

Data de la darrera revisió d'aquest prospecte: 03/2014.

Text adaptat de l'Agència Espanyola de Medicaments i Productes Sanitaris

*Toxoide: toxina microbiana atenuada que ha perdut les seves propietats tòxiques, però que conserva encara les propietats antigèniques capaces de generar immunitat (font: Termcat).

Document 4

Toxina diftèrica

Corynebacterium diphtheriae és el prototip clàssic del microorganisme toxigènic. La seva virulència està relacionada amb la producció de la toxina diftèrica, un polipèptid de 58.342 Da que inhibeix la traducció en la cèl·lula afectada.

El gen estructural (gen *tox*) que codifica la toxina diftèrica resideix en el DNA d'un bacteriòfag anomenat β -corinèfag. Només les soques de *Corynebacterium diphtheriae* que contenen el gen *tox* integrat en el seu cromosoma bacterià són capaces de produir la toxina diftèrica.

La diftèria es transmet entre humans per contacte directe, esternut o tos d'un portador de la soca patògena del bacteri a un altre individu.

Text adaptat de Procop *et al.*, *Koneman, Diagnòstico microbiològic*, 2006

