

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

**CONVOCATÒRIA: JUNY 2012**

**CONVOCATORIA: JUNIO 2012**

**BIOLOGIA**

**BIOLOGÍA**

**Criteris Generals de Correcció de l'Examen de Biologia**

1. L'examen consta de dues opcions A i B, i l'estudiant haurà de triar-ne íntegrament una de les dues.
2. Cada opció conté entre 8 i 10 qüestions.
3. El plantejament d'estes qüestions pot basar-se en un text breu, un dibuix, esquemes i representacions gràfiques.
4. Algunes d'estes qüestions requereixen el coneixement i comprensió dels conceptes, unes altres requereixen la comprensió dels processos científics i unes altres la comprensió de l'aplicació dels coneixements científics.
5. L'examen es valorarà sobre 10 punts. Els punts assignats a cada qüestió figuren en el text.

**Criterios Generales de Corrección del Examen de Biología**

1. El examen consta de dos opciones A y B, y el estudiante deberá elegir íntegramente una de las dos.
2. Cada opción contiene entre 8 y 10 cuestiones.
3. El planteamiento de estas cuestiones puede basarse en un texto corto, dibujo, esquemas y representaciones gráficas.
4. Algunas de estas cuestiones requieren el conocimiento y comprensión de los conceptos, otras requieren la comprensión de los procesos científicos y otras la comprensión de la aplicación de los conocimientos científicos.
5. El examen se valorará sobre 10 puntos. Los puntos asignados a cada cuestión figuran en el texto.



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2012	CONVOCATORIA: JUNIO 2012
BIOLOGIA	BIOLOGÍA

CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓ A

**BLOC I. Base molecular i fisicoquímica de la vida**

**1. Expliqueu el concepte de glúcid i classifiqueu els glúcids segons el nombre d'unitats moleculars que posseeixen. Citeu un exemple de cada cas i indiqueu-ne la funció biològica (6 punts).**

L'alumne contestarà que els *glúcids* són biomolècules orgàniques formades per C, H i O que poden ser polihidroxi aldehids o polihidroxi acetones. Es classifiquen en: monosacàrids (no es poden descompondre en altres glúcids). Exemples: ribosa (component d'àcids nucleics), glucosa (component de polisacàrids estructurals i de reserva). Disacàrids formats per dos monosacàrids units per enllaç glicosídic. Exemples: maltosa en ordi, lactosa en llet i sacarosa en remolatxa. Oligosacàrids formats per entre 3 i 10/15 monosacàrids. Exemple: glúcids de membrana per a reconeixement cel·lular. Polisacàrids formats per més de 10/15 monosacàrids. Exemples cel·lulosa (estructural); midó (reserva); glucogen (reserva).

**2. Expliqueu breument l'estructura i composició de la paret cel·lular vegetal (4 punts).**

L'alumne contestarà que la paret cel·lular s'estructura en paret primària, paret secundària i làmina mitjana. Està constituïda per una xarxa de fibres de cel·lulosa i una matriu. La cel·lulosa és un polímer lineal de glucosa unida per enllaços  $\beta(1-4)$ . La matriu consta d'aigua, sals minerals, hemicel·lulosa i pectina i pot impregnar-se de lignina (aporta rigidesa), suberina i cutina (impermeabilitzen la paret).

**BLOC II. Estructura i fisiologia cel·lular**

**1. Indiqueu les diferències que hi ha entre el transport passiu i el transport actiu a través d'una membrana plasmàtica i expliqueu els tipus de transport passiu (6 punts).**

L'alumne explicarà que el *transport passiu* és a favor de gradient electroquímic i no requereix aportació d'energia, mentre que el *transport actiu* és en contra de gradient electroquímic i requereix energia que normalment prové de la hidròlisi de l'ATP. Els tipus de transport passiu són: la difusió simple –pas de molècules a través de la membrana– i la difusió facilitada que es realitza per mitjà de proteïnes transportadores específiques o permeases, que funcionen per mitjà d'un canvi de configuració, o per mitjà de proteïnes de canal, que formen porus aquosos que travessen la membrana.

**2. Indiqueu en quins orgànuls de la cèl·lula eucariota transcorren els següents processos metabòlics i detalleu el compartiment específic: a) captació de la llum pel complex antena, b) cicle de Calvin, c) glucòlisi, d) fosforilació oxidativa, e) transport actiu, f) cicle de Krebs, g) síntesi de proteïnes de secreció, h) síntesi d'ARNr (4 punts).**

L'alumne contestarà: a) en la membrana dels tilacoides dels cloroplasts, b) en l'estroma del cloroplast, c) en el citosol, d) en la membrana mitocondrial interna, e) en les membranes cel·lulars, f) en la matriu mitocondrial, g) en el reticle endoplasmàtic rugós, h) en el nuclèol.

### BLOC III. Herència biològica: genètica clàssica i molecular.

Herència de grups sanguinis AB0. El sistema dels grups sanguinis està determinat per tres al·lels:  $I^A$ ,  $I^B$  i  $I^0$ . Els al·lels  $I^A$  i  $I^B$  són codominants entre si, mentre que  $I^0$  és recessiu respecte a  $I^A$  i  $I^B$ .

Realitzeu els encreuaments necessaris i contesteu a les següents preguntes:

#### 1. Definiu codominància i al·lelisme múltiple (2 punts).

L'alumne contestarà que la codominància es dona quan els dos al·lels són equipotents i els híbrids presenten les característiques dels dos progenitors al mateix temps. L'al·lelisme múltiple és quan un caràcter té més de dos al·lels.

#### 2. Quins seran els possibles genotips dels descendents d'una parella formada per un individu heterozigòtic del grup sanguini A i un altre del grup AB? En quina proporció es donarà cadascun d'aquests genotips? (4 punts).

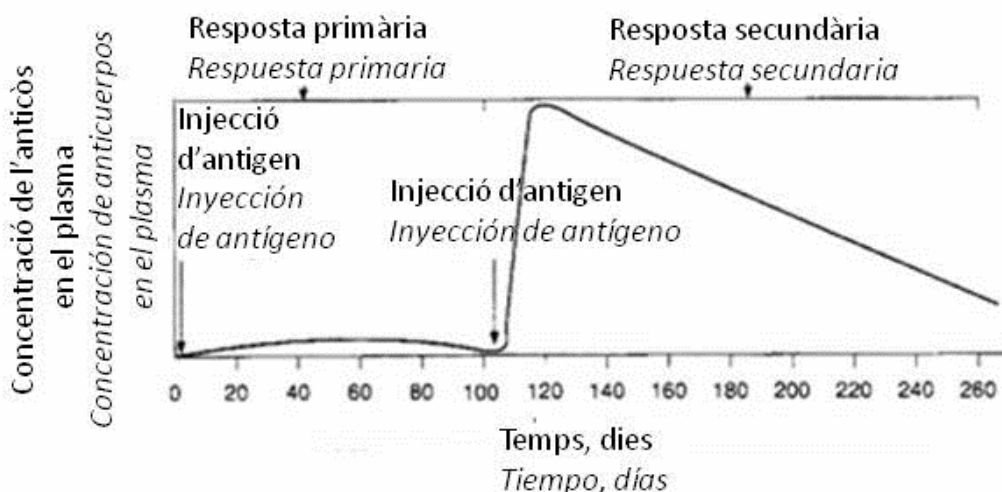
L'alumne contestarà: Els genotips homozigòtic A ( $I^A I^A$ ), heterozigòtic A ( $I^A I^0$ ), heterozigòtic B ( $I^B I^0$ ) i heterozigòtic AB ( $I^A I^B$ ). Proporció dels genotips: tipus  $I^A I^A$  25%, tipus  $I^A I^0$  25%, tipus  $I^B I^0$  25% i tipus  $I^A I^B$  25%.

#### 3. Quins seran els fenotips i en quina proporció es donaran? (4 punts).

L'alumne contestarà: Fenotips tipus A, tipus B i tipus AB. Proporció dels fenotips: tipus A 50%, tipus B 25%, tipus AB 25%.

### BLOC IV. Microbiologia i immunologia. Aplicacions

Observeu la següent gràfica i responeu:



#### 1. Concepte d'antigen i d'anticòs (3 punts).

L'alumne haurà de definir *antigen* com a molècula estranya que provoca en l'organisme una resposta immunitària específica i *anticòs* com a molècula (proteïna) que reconeix específicament l'antigen i s'hi uneix.

#### 2. Expliqueu què és la resposta primària i secundària respecte a la infecció (3 punts).

L'alumne haurà d'explicar que la resposta primària es produeix després del primer contacte amb l'antigen i la resposta secundària es produeix després d'un nou contacte.

#### 3. Expliqueu què són les cèl·lules amb memòria i quin paper tenen en la resposta representada en la gràfica (4 punts).

L'alumne haurà d'explicar que, després de la primera injecció, les cèl·lules amb memòria produïdes com a conseqüència de la selecció clonal mantenen la capacitat de reconèixer l'antigen i són responsables de la ràpida i intensa resposta secundària.

## OPCIÓ B

### **BLOC I. Base molecular i fisicoquímica de la vida**

#### **1. Expliqueu les respostes que tindrien un glòbul roig i una cèl·lula vegetal en un medi hipotònic, isotònic i hipertònic (6 punts).**

L'alumne explicarà que en un medi hipotònic el glòbul roig absorbirà aigua unflant-se (turgència) fins a rebentar (lisi), en un medi isotònic el seu volum romandrà constant i en un medi hipertònic perdrà aigua, s'arrugarà (plasmòlisi). En la cèl·lula vegetal no es produirà la lisi al medi hipotònic pel fet d'estar continguda per la paret cel·lular i la cèl·lula romandrà turgent. En un medi isotònic es comportarà com el glòbul roig, i en condicions hipertòniques la cèl·lula també sofrirà plasmòlisi.

#### **2. Definiu els conceptes següents: oligoelement, tampó, amfipàtic i coenzim (4 punts).**

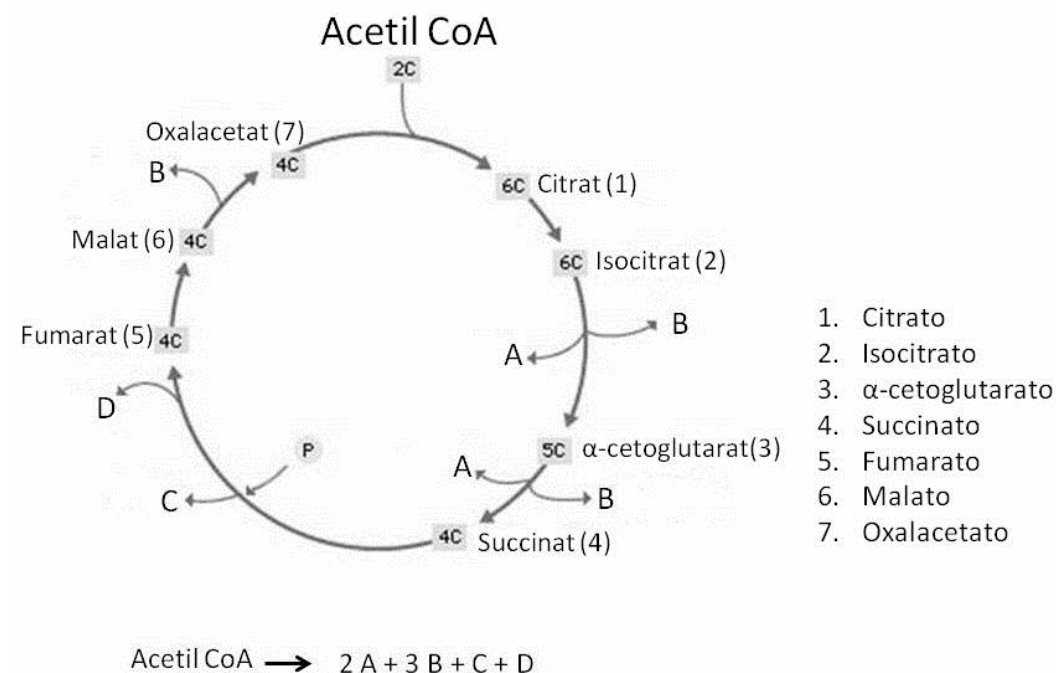
L'alumne explicarà que un *oligoelement* és el que es troba en els éssers vius en una quantitat molt xicoteta (inferior al 0,1%). Un *tampó* és una substància, de naturalesa inorgànica o orgànica, capaç d'amortir el pH d'una solució, en captar o cedir  $H^+$  al medi. Una substància *amfipàtica* és la que posseeix, en la mateixa estructura, una regió polar i una altra apolar. Els *coenzims* són grups o substàncies no proteïques que s'uneixen als enzims i els ajuden en la seua funció catalítica. Sense aquests no podria donar-se una determinada reacció.

### **BLOC II. Estructura i fisiologia cel·lular**

#### **1. Dibuixeu el reticle endoplasmàtic rugós i l'aparell de Golgi i anomeu-ne els components. Expliqueu quina relació funcional hi ha entre aquests orgànuls i el procés de secreció (6 punts).**

Els alumnes dibuixaran els components: RER: sàculs i ribosomes. Golgi: dictiosomes, vesícules secretores, vesícules de transició, cara *cis*, cara *trans*. En el RER se sintetitzen proteïnes de secreció i transmembrana que són glicosilades en l'aparell de Golgi. Les proteïnes de secreció després de passar per l'aparell de Golgi s'emmagatzemen en el citoplasma en vesícules de secreció i s'alliberen per exocitosi.

#### **2. Quina ruta metabòlica representa aquesta imatge i on té lloc en la cèl·lula? Indiqueu quins són els productes que ixen de la ruta i que apareixen com a lletres (A, B, C i D) en l'equació global del procés (4 punts).**



L'alumne assenyalarà que es tracta del cicle de Krebs i que ocorre en la matriu mitocondrial. A.  $CO_2$ , B. NADH, C. ATP o GTP, D.  $FADH_2$ .

### **BLOC III. Herència biològica: genètica clàssica i molecular.**

#### **1. Expliqueu l'estructura molecular i espacial de l'ADN segons el model de Watson i Crick. Pots ajudar-te fent un dibuix (5 punts).**

Els alumnes han d'explicar que l'ADN és un polímer de desoxiribonucleòtids units per enllaç fosfodièster. Els nucleòtids estan formats per la desoxiribosa que està unida a un grup fosfòric en el carboni 5 i a una base nitrogenada en el carboni 1. Les bases nitrogenades són purines (G i A) i pirimidines (C i T). Respecte a l'estructura espacial ha d'explicar la doble hèlix i l'emparellament de bases complementàries. Poden fer un esquema o un dibuix.

#### **2. Durant la fase S del cicle cel·lular es produeix la duplicació o replicació de l'ADN. Indiqueu la funció que tenen (5 punts):**

- a) Helicasa
- b) Topoisomerasa o girasa
- c) Proteïnes ssb
- d) ADN polimerasa
- e) ADN ligasa

L'alumne contestarà:

a) Helicasa: trenca enllaços d'hidrogen que uneixen les bases complementàries, i així obrin la doble hèlix. b) Topoisomerasa o girasa: redueix la tensió en les cadenes separades per a evitar que es produïsquen superenrotllaments entre zones veïnes. c) Proteïnes ssb: una vegada separades les cadenes, aquestes proteïnes s'uneixen als brins individuals i eviten que es retorcen. d) ADN polimerasa: uneix un a un els nous nucleòtids a la cadena que s'està sintetitzant. e) ADN ligasa: connecta fragments d'ADN acabats de formar amb la cadena d'ADN en creixement.

### **BLOC IV. Microbiologia i immunologia. Aplicacions**

#### **1. En relació als microorganismes, definiu els conceptes següents:**

##### **a) virulència i toxina; b) epidèmia i pandèmia; c) patogen i oportunistista (3 punts).**

L'alumne haurà de definir: a) *virulència* com la capacitat d'un organisme de produir malaltia, i *toxina* com una substància nociva produïda per un microorganisme patogen; b) *epidèmia* com una malaltia infecciosa que afecta una comunitat durant un curt període de temps, i *pandèmia* quan l'epidèmia afecta grans àrees geogràfiques; c) patogen com l'agent capaç de produir malalties infeccioses, i *oportunistista* com el microorganisme, normalment innocu, que pot convertir-se en patogen ocasionalment quan es produeixen canvis en el seu hàbitat.

#### **2. Expliqueu les diferències entre un sèrum i una vacuna. Quin tipus d'immunitat proporcionen? (4 punts).**

L'alumne haurà d'explicar que el sèrum és un preparat d'*anticossos purificats* i que proporciona immunitat passiva induïda artificialment. I que la vacuna és un preparat que conté *antígens* i per tant desencadena una resposta immunitària primària que proporciona una *immunitat activa*, induïda artificialment.

#### **3. Relacioneu els termes de les dues columnes (3 punts).**

1. Limfòcits B	a. Immunitat cel·lular
2. Cèl·lules NK	b. Complex MHC
3. Macròfags	c. Cèl·lules plasmàtiques
4. Limfòcits T	d. Immunoglobulines IgG
5. Resposta immune secundària	e. Transplantament d'òrgans
6. Medul·la òssia	f. Maduració de limfòcits

L'alumne haurà de respondre: 1c, 2e, 3b, 4a, 5d, 6f.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2012

CONVOCATORIA: JUNIO 2012

BIOLOGIA

BIOLOGÍA

CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

**BLOQUE I. Base molecular y físico-química de la vida**

**1. Explica el concepto de glúcido y clasifica los glúcidos según el número de unidades moleculares que poseen. Cita un ejemplo de cada caso e indica su función biológica (6 puntos).**

El alumno contestará que los *glúcidos* son biomoléculas orgánicas formadas por C, H y O que pueden ser polihidroxialdehídos o polihidroxiacetonas. Se clasifican en: Monosacáridos (no se pueden descomponer en otros glúcidos). Ejemplos: ribosa (componente de ácidos nucleicos), glucosa (componente de polisacáridos estructurales y de reserva). Disacáridos formados por dos monosacáridos unidos por enlace glucosídico. Ejemplos: maltosa en cebada, lactosa en leche y sacarosa en remolacha. Oligosacáridos formados por entre 3 y 10/15 monosacáridos. Ejemplo: glúcidos de membrana para reconocimiento celular. Polisacáridos formados por más de 10/15 monosacáridos. Ejemplos celulosa (estructural); almidón (reserva); glucógeno (reserva).

**2. Explica brevemente la estructura y composición de la pared celular vegetal (4 puntos).**

El alumno contestará que la pared celular se estructura en pared primaria, pared secundaria y lámina media. Está constituida por una red de fibras de celulosa y una matriz. La celulosa es un polímero lineal de glucosa unida por enlaces  $\beta(1-4)$ . La matriz consta de agua, sales minerales, hemicelulosa y pectina y puede impregnarse de lignina (aporta rigidez), suberina y cutina (impermeabilizan la pared).

**BLOQUE II. Estructura y fisiología celular**

**1. Indica las diferencias existentes entre el transporte pasivo y el transporte activo a través de una membrana plasmática y explica los tipos de transporte pasivo (6 puntos).**

El alumno explicará que el *transporte pasivo* es a favor de gradiente electroquímico y no requiere aporte de energía mientras que el *transporte activo* es en contra de gradiente electroquímico y requiere energía que normalmente proviene de la hidrólisis del ATP. Los tipos de transporte pasivo son: la difusión simple -paso de moléculas a través de la membrana- y la difusión facilitada que se realiza mediante proteínas transportadoras específicas o permeasas, que funcionan mediante un cambio de configuración, o mediante proteínas de canal, que forman poros acuosos que atraviesan la membrana.

**2. Indica en qué orgánulos de la célula eucariota transcurren los siguientes procesos metabólicos detallando el compartimiento específico: a) captación de la luz por el complejo antena, b) ciclo de Calvin, c) glucólisis, d) fosforilación oxidativa, e) transporte activo, f) ciclo de Krebs, g) síntesis de proteínas de secreción, h) síntesis de ARNr (4 puntos).**

El alumno contestará: a) en la membrana de los tilacoides de los cloroplastos, b) en el estroma del cloroplasto, c) en el citosol, d) en la membrana mitocondrial interna, e) en las membranas celulares, f) en la matriz mitocondrial, g) en el retículo endoplasmático rugoso, h) en el nucléolo.

### BLOQUE III. Herencia biológica: Genética clásica y molecular

**Herencia de grupos sanguíneos AB0.** El sistema de los grupos sanguíneos está determinado por tres alelos:  $I^A$ ,  $I^B$  e  $I^0$ . Los alelos  $I^A$  e  $I^B$  son codominantes entre sí mientras que  $I^0$  es recesivo respecto a  $I^A$  e  $I^B$ . Realiza los cruzamientos necesarios y contesta a las siguientes preguntas:

**1. Define codominancia y alelismo múltiple (2 puntos).**

El alumno contestará que la codominancia se da cuando los dos alelos son equipotentes y los híbridos presentan las características de los dos progenitores a la vez. El alelismo múltiple es cuando un carácter tiene más de dos alelos.

**2. ¿Cuáles serán los posibles genotipos de los descendientes de una pareja formada por un individuo heterocigoto del grupo sanguíneo A y otro del grupo AB? ¿En qué proporción se dará cada uno de esos genotipos? (4 puntos).**

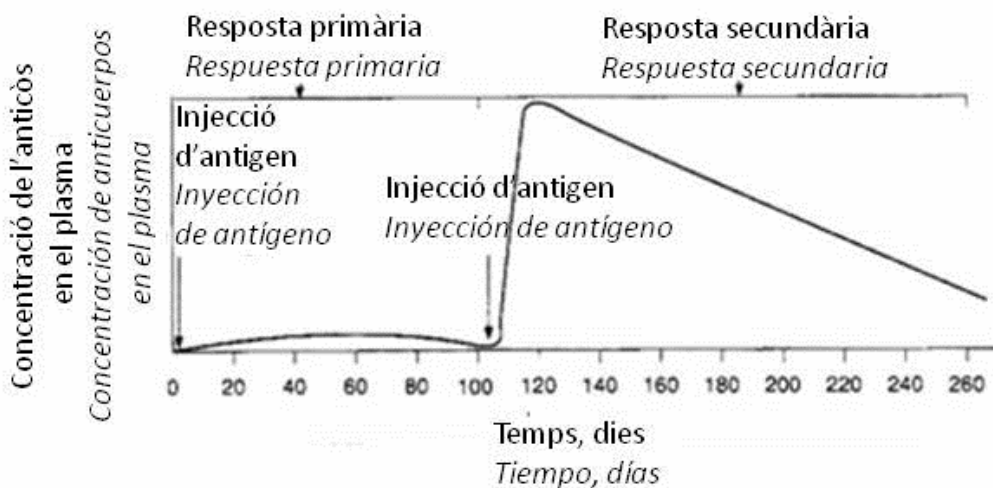
El alumno contestará: Los genotipos homocigótico A ( $I^A I^A$ ), heterocigótico A ( $I^A I^0$ ), heterocigótico B ( $I^B I^0$ ) y heterocigótico AB ( $I^A I^B$ ). Proporción de los genotipos: tipo  $I^A I^A$  25%, tipo  $I^A I^0$  25%, tipo  $I^B I^0$  25% y tipo  $I^A I^B$  25%.

**3. ¿Cuáles serán los fenotipos y en qué proporción se darán? (4 puntos).**

El alumno contestará: Fenotipos tipo A, tipo B y tipo AB. Proporción de los fenotipos: tipo A 50%, tipo B 25%, tipo AB 25%.

### BLOQUE IV. Microbiología e Inmunología. Aplicaciones

Observa la siguiente gráfica y responde:



**1. Concepto de antígeno y de anticuerpo (3 puntos).**

El alumno deberá definir *antígeno* como *molécula extraña* que provoca en el organismo una respuesta inmunitaria específica y *anticuerpo* como *molécula (proteína)* que reconoce específicamente al antígeno y se une a él.

**2. Explica qué es la respuesta primaria y secundaria respecto a la infección (3 puntos).**

El alumno deberá explicar que la respuesta primaria se produce tras el primer contacto con el antígeno y la respuesta secundaria se produce tras un nuevo contacto.

**3. Explica qué son las células con memoria y qué papel tienen en la respuesta representada en la gráfica (4 puntos).**

El alumno deberá explicar que tras la primera inyección *las células con memoria* producidas como consecuencia de la *selección clonal* mantienen la capacidad de reconocer al antígeno y son responsables de la rápida e intensa respuesta secundaria.



## OPCIÓN B

### BLOQUE I. Base molecular y físico-química de la vida

#### 1. Explica las respuestas que tendrían un glóbulo rojo y una célula vegetal en un medio hipotónico, isotónico e hipertónico (6 puntos).

El alumno explicará que en un medio hipotónico el glóbulo rojo absorberá agua hinchándose (turgencia) hasta reventar (lisis), en un medio isotónico su volumen permanecerá constante y en un medio hipertónico perderá agua, arrugándose (plasmólisis). En la célula vegetal no se producirá la lisis en medio hipotónico al estar contenida por la pared celular por lo que la célula vegetal permanecerá turgente. En un medio isotónico se comportará como el glóbulo rojo y en condiciones hipertónicas la célula también sufrirá plasmólisis.

#### 2. Define los siguientes conceptos: oligoelemento, tampón, anfipático y coenzima (4 puntos).

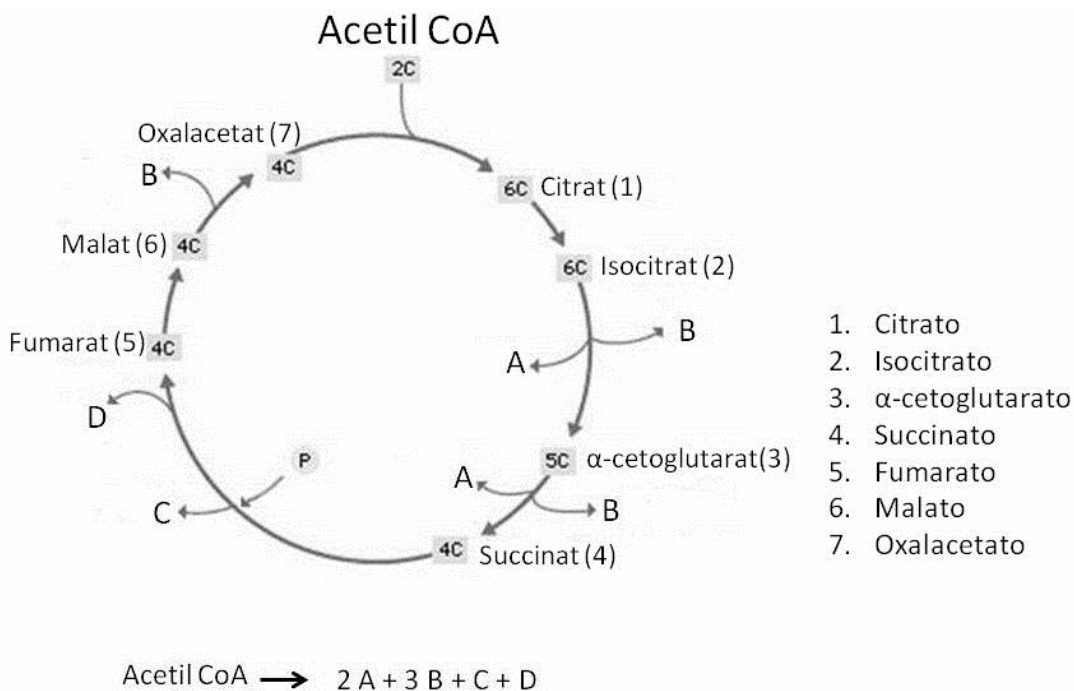
El alumno explicará que un *oligoelemento* es el que se encuentra en los seres vivos en una cantidad muy pequeña (inferior al 0,1%). Un *tampón* es una sustancia, de naturaleza inorgánica u orgánica, capaz de amortiguar el pH de una solución, al captar o ceder  $H^+$  al medio. Una sustancia *anfipática* es la que posee, en la misma estructura, una región polar y otra apolar. Las coenzimas son grupos o sustancias no proteicas que se unen a las enzimas y ayudan a éstas en su función catalítica. Sin ellos no podría darse una determinada reacción.

### BLOQUE II. Estructura y fisiología celular

#### 1. Dibuja el retículo endoplasmático rugoso y el aparato de Golgi y nombra sus componentes. Explica qué relación funcional existe entre estos orgánulos y el proceso de secreción (6 puntos).

Los alumnos dibujarán los componentes: RER: sáculos y ribosomas. Golgi: dictiosomas, vesículas secretoras, vesículas de transición, cara *cis*, cara *trans*. En el RER se sintetizan proteínas de secreción y transmembrana que son glicosiladas en el aparato de Golgi. Las proteínas de secreción, tras su paso por el Golgi, se almacenan en el citoplasma en vesículas de secreción y se liberan por exocitosis.

#### 2. ¿Qué ruta metabólica representa esta imagen y dónde tiene lugar en la célula? Indica cuáles son los productos que salen de la ruta y que aparecen como letras (A, B, C y D) en la ecuación global del proceso (4 puntos).



El alumno señalará que se trata del ciclo de Krebs y que ocurre en la matriz mitocondrial. A.  $CO_2$ , B. NADH, C. ATP o GTP, D.  $FADH_2$ .

### **BLOQUE III. Herencia biológica: Genética clásica y molecular**

**1. Explica la estructura molecular y espacial del ADN según el modelo de Watson y Crick. Puedes ayudarte de un dibujo (5 puntos).**

Los alumnos deben explicar que el ADN es un polímero de desoxirribonucleótidos unidos por enlace fosfodiéster. Los nucleótidos están formados por la desoxirribosa que está unida a un grupo fosfórico en el carbono 5 y a una base nitrogenada en el carbono 1. Las bases nitrogenadas son purinas (G y A) y pirimidinas (C y T). Respecto a la estructura espacial debe explicar la doble hélice y el emparejamiento de bases complementarias. Pueden realizar un esquema o dibujo.

**2. Durante la fase S del ciclo celular se produce la duplicación o replicación del ADN. Indica la función que tienen (5 puntos):**

- a) Helicasa
- b) Topoisomerasa o girasa
- c) Proteínas ssb
- d) ADN polimerasa
- e) ADN ligasa

El alumno contestará:

a) Helicasa: rompe enlaces de hidrógeno que unen las bases complementarias, abriendo así la doble hélice. b) Topoisomerasa o girasa: reduce la tensión en las cadenas separadas para evitar que se produzcan superenrollamientos entre zonas vecinas. c) Proteínas ssb: una vez separadas las cadenas, estas proteínas se unen a las hebras individuales y evitan que se retuerzan. d) ADN polimerasa: une uno a uno los nuevos nucleótidos a la cadena que se está sintetizando. e) ADN ligasa: conecta fragmentos de ADN recién formados con la cadena de ADN en crecimiento.

### **BLOQUE IV. Microbiología e Inmunología. Aplicaciones**

**1. En relación a los microorganismos, define los siguientes conceptos:**

**a) virulencia y toxina; b) epidemia y pandemia; c) patógeno y oportunista (3 puntos).**

El alumno deberá definir: a) *virulencia* como la capacidad de un organismo de producir enfermedad y *toxina* como una sustancia nociva producida por un microorganismo patógeno. b) *epidemia* como una enfermedad infecciosa que afecta a una comunidad durante un corto periodo de tiempo y *pandemia* cuando la epidemia afecta a grandes áreas geográficas. c) *patógeno* como el agente capaz de producir enfermedades infecciosas y *oportunist*a como el microorganismo, normalmente inocuo, que puede convertirse en patógeno ocasionalmente cuando se producen cambios en su hábitat.

**2. Explica las diferencias entre un suero y una vacuna. ¿Qué tipo de inmunidad proporcionan? (4 puntos).**

El alumno deberá explicar que el suero es un preparado de *anticuerpos purificados* y que proporciona inmunidad pasiva inducida artificialmente. Y que la vacuna es un preparado que contiene *antígenos* y por tanto desencadena una respuesta inmunitaria primaria lo que proporciona una *inmunidad activa*, inducida artificialmente.

**3. Relaciona los términos de las dos columnas (3 puntos).**

1. Linfocitos B	a. Inmunidad celular
2. Células NK	b. Complejo MHC
3. Macrófagos	c. Células plasmáticas
4. Linfocitos T	d. Inmunoglobulinas IgG
5. Respuesta inmune secundaria	e. Transplante de órganos
6. Médula ósea	f. Maduración de linfocitos

El alumno deberá responder: 1c, 2e, 3b, 4a, 5d, 6f.