



Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 2

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.

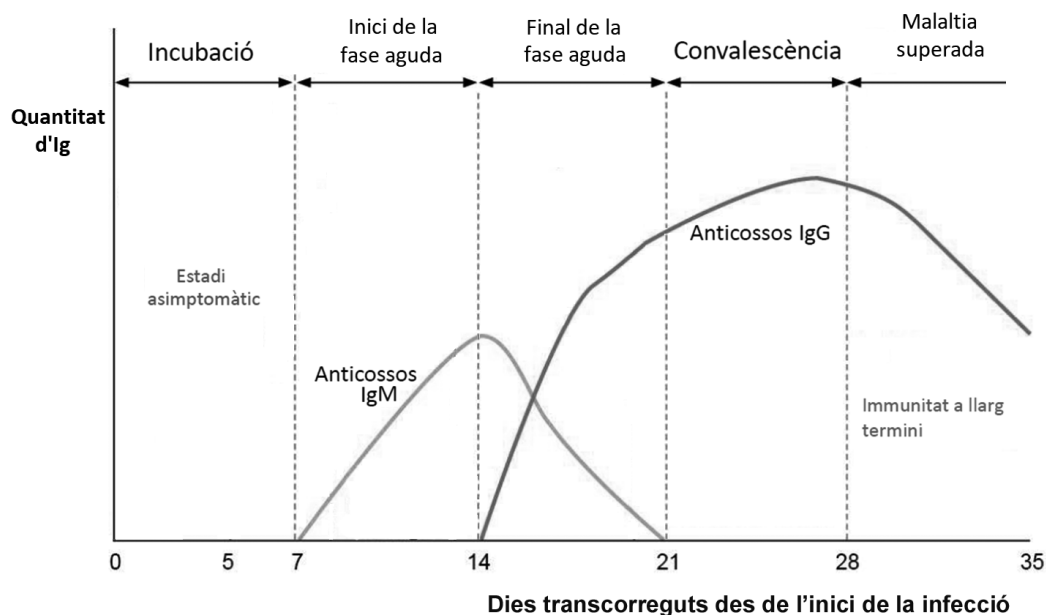
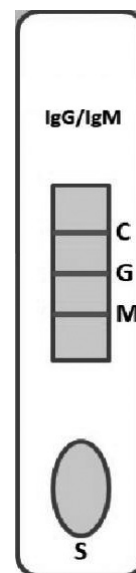
BLOC 1

Exercici 1

Una de les tècniques que s'utilitzen en el diagnòstic de moltes malalties infeccioses és el test ràpid d'anticossos. S'extreu una gota de sang del pacient i es diposita en el pouet S del dispositiu. Passats deu minuts, poden aparèixer les bandes següents:

- Banda C (control): Indica que el dispositiu funciona. Si no apareix aquesta banda, el test no és vàlid.
- Banda G: Indica presència d'immunoglobulina G (IgG) a la sang.
- Banda M: Indica presència d'immunoglobulina M (IgM) a la sang.

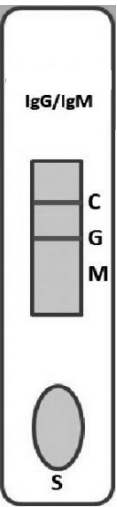
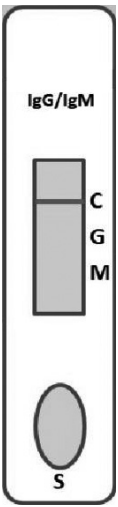
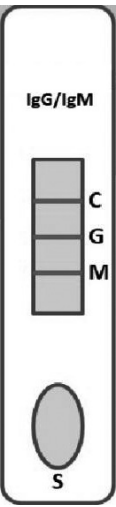
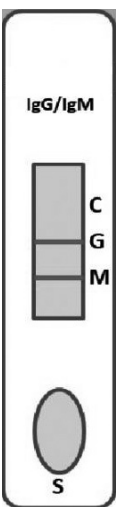
Amb la informació del dispositiu, es pot deduir en quina fase de la malaltia (incubació, inici de la fase aguda, etc.) es troba el pacient utilitzant el gràfic següent:



FONT: Imatge modificada a partir de M. J. FERNÁNDEZ, L. RIERA i E. SERRANO, https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?ide=2628.

1. A continuació es mostren els resultats de quatre pacients. Completeu la taula indicant què es dedueix de cada test pel que fa als anticossos presents a la sang i a la fase de la malaltia.

[1 punt]

	<i>Pacient 1</i>	<i>Pacient 2</i>	<i>Pacient 3</i>	<i>Pacient 4</i>
<i>Lectura del dispositiu</i>				
<i>Anticossos presents a la sang</i>				
<i>Fase de la malaltia</i>				

2. Tant les IgG com les IgM són anticossos.

[1 punt]

a) Quin tipus de molècula són els anticossos?

b) Expliqueu el procés mitjançant el qual la persona infectada produeix anticossos.

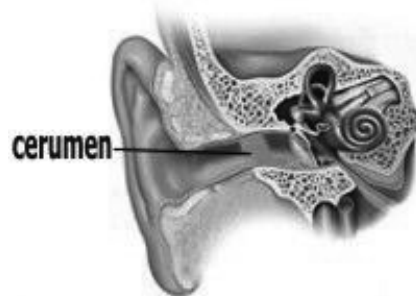
3. En els assajos clínics previs a l'autorització de la vacuna contra una malaltia, un cop establert que la vacuna no és tòxica, arriba la fase experimental per a quantificar-ne l'eficiència. Aquesta fase consisteix a injectar la vacuna a persones voluntàries, fer-ne un seguiment i calcular el percentatge de persones que, fent vida normal, acaben agafant la malaltia.

Dissenyeu un d'aquests experiments. Disposeu de cent persones voluntàries, de les dosis de vacuna necessàries i de personal sanitari per a administrar les vacunes i per a seguir l'evolució dels pacients.

[1 punt]

Exercici 2

El cerumen, anomenat també *cera de les orelles*, és una secreció de les glàndules del conducte auditiu extern que lubrifica aquest conducte i li proporciona protecció contra alguns insectes, fongs i bacteris.



FONT: <https://1575389033.rsc.cdn77.org/wp-content/uploads/cerumen-oidos.jpg>.

1. Entre els components principals del cerumen hi ha àcids grassos (saturats i insaturats) i colesterol.

[1 punt]

- a) Indiqueu a la taula de sota quina de les figures següents (A, B, C o D) correspon a un àcid gras insaturat i quina al colesterol. Justifiqueu-ho a partir de la fórmula.

<p style="text-align: center;">Figura A</p>	<p style="text-align: center;">Figura B</p>
$\text{CH}_2=\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ <p style="text-align: center;">Figura C</p>	<p style="text-align: center;">Figura D</p>

	Figura	Justificació a partir de la fórmula
Àcid gras insaturat		És un àcid gras perquè És insaturat perquè
Colesterol		És colesterol perquè

b) Quina prova faríeu per detectar la presència de lípids al cerumen? Digueu tres propietats dels àcids grassos.

Quina prova faríeu per detectar la presència de lípids al cerumen?

Digueu tres propietats dels àcids grassos.

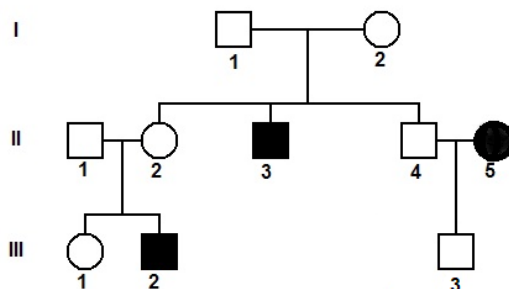
1:

2:

3:

2. El tipus de cerumen que té una persona és una característica genètica. El gen *ABCC11* és responsable del tipus de cerumen, que pot ser humit (enganxós i de color groguenc a marronós) o sec (escamós i de color grisenc a marró fosc). En l'arbre genealògic següent, els individus amb cerumen sec estan indicats amb color negre. A partir de la informació de l'arbre genealògic, justifiqueu si l'allel que produeix el cerumen sec és dominant o recessiu i si aquest gen és autosòmic o lligat al sexe. (Els cercles indiquen les dones i els quadrats els homes.)

[1 punt]



L'allel que produeix el cerumen sec és:

Dominant / Recessiu

Justificació:

El gen que produeix el cerumen sec és:

Autosòmic / Lligat al sexe

Justificació:

3. Determineu els genotips de l'arbre genealògic corresponents a l'home II-1, la dona II-2, la seva filla (III-1) i el seu fill (III-2). Si II-1 i II-2 tenen un altre fill, calculeu la probabilitat que sigui nen i, alhora, tingui el cerumen humit. Indiqueu clarament la simbologia que feu servir per a cadascun dels allels.

[1 punt]

Simbologia:

Genotips:

II-1

II-2

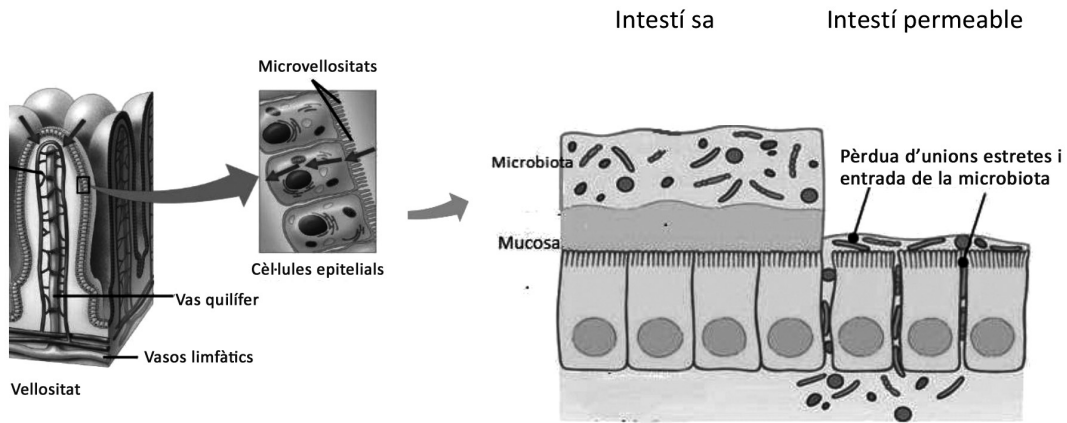
III-1

III-2

Probabilitat que si II-1 i II-2 tenen un fill sigui nen i, alhora, tingui el cerumen humit:

Exercici 3

Les cèl·lules epitelials de l'intestí estan recobertes per una capa gruixuda de mucositat, sobre la qual se situa la comunitat de microorganismes coneguda com a *microbiota intestinal*. Quan aquesta capa és danyada per algun motiu, les unions estretes (*tigh junctions*, unions hermètiques o zònules oclusives) entre les cèl·lules es tornen més febles i es produeix el que es coneix com a *permeabilitat intestinal*. Aquest és un dels factors causants de moltes malalties inflamatòries intestinals com ara la malaltia de Crohn o la colitis ulcerosa.



FONT: <https://www.semanticscholar.org/paper/Diet%2C-Microbiota-and-Immune-System-in-Type-1-and-Mej%C3%ADa-Le%C3%B3n-Barca/4eb83f84238a51f1a73deca8f733f3a6041d53e2>.

- La microbiota intestinal també s'anomena sovint *flora intestinal*, però aquesta denominació és incorrecta, ja que la microbiota està formada majoritàriament per bacteris i no per plantes. Empleneu la taula següent:

[1 punt]

	<i>Bacteris</i>	<i>Plantes</i>
<i>Regne</i>		
<i>Organització cel·lular (procariota o eucariota)</i>		
<i>Unicel·lulars o pluricel·lulars</i>		
<i>Principal component de la paret cel·lular</i>		
<i>Tipus metabòlic segons la font de carboni</i>		
<i>Tipus metabòlic segons la font d'energia</i>		
<i>Aeròbics i/o anaeròbics</i>		
<i>Localització del DNA</i>		
<i>Presència de cloroplasts (sí o no)</i>		
<i>Presència de mitocondris (sí o no)</i>		

2. Quan l'intestí es torna permeable, diversos components dels bacteris de la microbiota intestinal poden travessar l'espai que hi ha entre les cèl·lules i entrar en contacte amb el sistema immunitari de l'intestí. Aleshores es desencadena una reacció anomenada *inflamació crònica de baix grau*, que és característica de les malalties intestinals inflamatòries. [1 punt]

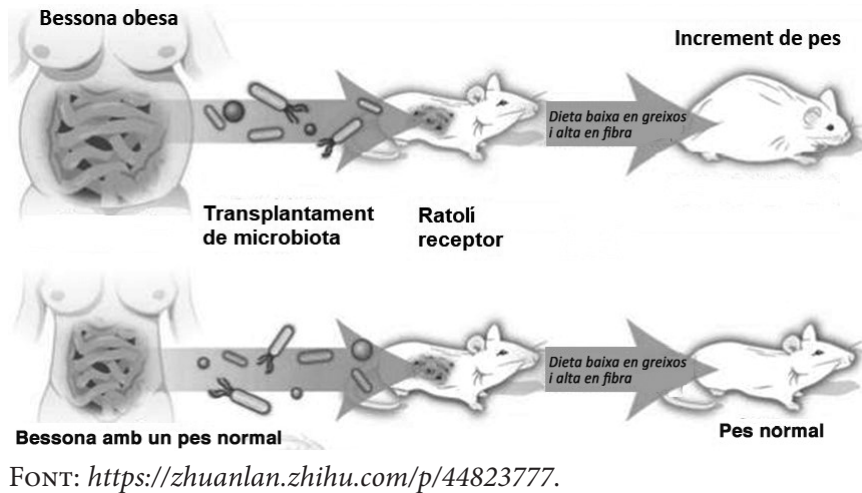
a) Quin tipus de resposta immunitària és una reacció inflamatòria?

- b) Escolliu dues cèl·lules i dues molècules de les llistes següents que estiguin implicades en la inflamació i expliqueu-ne la funció.

Cèl·lules: neutròfil, limfòcit B, mastòcit, cèl·lula de memòria	
<i>Nom de la cèl·lula escollida</i>	<i>Funció</i>

Molècules: histamina, anticòs, antigen, proteïnes del sistema de complement	
<i>Nom de la molècula escollida</i>	<i>Funció</i>

3. La proporció dels microorganismes que formen la microbiota intestinal varia molt dependent de factors com l'edat o la dieta. Qualsevol desequilibri greu pot produir malalties com ara l'obesitat o la diabetis. El 2013, es va realitzar un experiment per a veure la relació entre la composició de la microbiota intestinal i l'obesitat. Es va extreure microbiota de dues noies bessones univitelines (genèticament idèntiques), una d'elles obesa i l'altra amb un pes normal. La microbiota de cadascuna es va introduir a l'intestí de dos ratolins diferents. Els ratolins eren de pes normal i seguien una dieta saludable (baixa en greixos i alta en fibra). El ratolí amb la microbiota de la bessona obesa va engreixar-se fins a esdevenir obès. [1 punt]



- a) En relació amb el disseny experimental, completeu la taula següent.

<i>Variable dependent:</i>
<i>Variable independent:</i>
<i>Per què es van triar dues germanes bessones univitelines com a donants de la microbiota?</i>

- b) Tal com està plantejat, aquest experiment no permet treure conclusions fiables. Expliqueu dos aspectes que es podrien millorar en aquest disseny experimental. Justifiqueu les respostes.

<i>Explicació i justificació de la millora 1:</i>
<i>Explicació i justificació de la millora 2:</i>

BLOC 2

Exercici 4

El 22 d'octubre de 2020, la Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals va publicar una notícia amb el titular següent:

La plaga del berrat marbrejat, una xinxa asiàtica que ja ha arribat a 130 municipis

El berrat marbrejat no pica ni persones ni animals, però malmet fruites i vegetals

La plaga del berrat marbrejat és una plaga nova originada per una espècie invasora (*Halyomorpha halys*) que es va detectar per primera vegada el 2017 a Girona. Els berrats marbrejats afecten la supervivència de l'espècie autòctona, els berrats pudents (*Nezara viridula*), atès que ocupen el mateix nínxol ecològic. Totes dues espècies de xinxes s'alimenten de vegetals i desprenen una pudor intensa quan se les molesta o se senten amenaçades.



Berrat marbrejat (*Halyomorpha halys*).

FONT: Imatge de Miquel Àngel Pérez-De-Gregorio (amb permís de l'autor).



Berrat pudent (*Nezara viridula*).

FONT: https://www.researchgate.net/figure/Nezara-viridula-Linnaeus-1758-female-habitus-in-dorsal-view-Obr-1-Nezara-viridula_fig1_271828068.

1. Responen a les preguntes següents sobre l'ecologia d'aquestes dues espècies de xinxes.

[1 punt]

a) Uns alumnes es demanen quina relació interespecífica s'estableix entre l'espècie invasora (*Halyomorpha halys*) i l'espècie autòctona (*Nezara viridula*). Empleneu la taula següent amb les vostres respostes.

	Sí /No	Justificació
<i>S'estableix una relació de parasitisme?</i>		
<i>S'estableix una relació de competència?</i>		
<i>S'estableix una relació de simbiosi?</i>		

b) Tenint en compte la informació que apareix en el titular de la notícia, en quin nivell tròfic podem incloure aquestes xinxes? Justifiqueu la resposta.

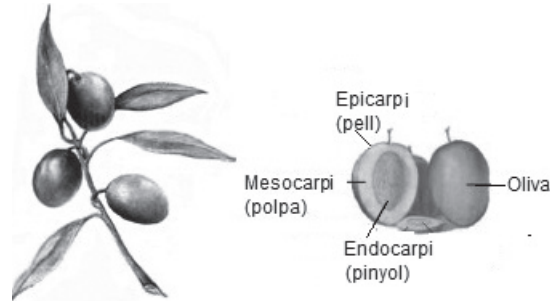
2. Per a lluitar contra la plaga del berrat marbrejat hi ha tres tipus de tractaments:
- tractaments biològics, com la introducció de depredadors;
 - tractaments químics, com l'aplicació d'insecticides;
 - tractaments físics, com l'ús de xarxes i mosquiteres.

La recomanació que es troba a la *Guia tècnica* redactada per l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries) és evitar al màxim l'ús d'insecticides, ja que a llarg termini aquests productes perden efectivitat i la plaga podria esdevenir més difícil d'eliminar. Justifiqueu aquesta recomanació d'evitar al màxim l'ús d'insecticides des d'un punt de vista evolutiu.

[1 punt]

Exercici 5

Les olives, els fruits de l'olivera (*Olea europaea*), tenen un contingut alt en aigua i greixos i baix en sucres, proteïnes i sals minerals. El seu gust amarg és degut a l'oleuropeïna, una substància abundant a la polpa d'aquest fruit. Per això no es consumeixen directament de l'arbre, sinó que es processen de diferents maneres per a obtenir aliments amb un gust agradable: les olives de taula i l'oli d'oliva.



FONT: Adaptació de <https://ars.els-cdn.com/content/image/3-s2.0-B9780123744203001455-grl.jpg>.

1. Durant el procés de maduració de les olives té lloc la formació d'oli a la polpa. Quan les olives són verdes, els àcids grassos són els lípids més abundants a la polpa. En canvi, quan les olives han madurat, els lípids més abundants són els triglicèrids, que són el component principal de l'oli.

[1 punt]

- a) Quina reacció explica aquest canvi en la proporció de lípids que es produeix durant la maduració? Diguen el nom dels substrats i dels productes d'aquesta reacció i també el nom de l'enllaç que es forma.

<i>Nom de la reacció:</i>
<i>Nom dels substrats:</i>
<i>Nom dels productes:</i>
<i>Nom de l'enllaç que es forma:</i>

- b)** L'oli d'oliva verge s'obté mitjançant el premsat de les olives, que es realitza en fred. Durant el procés d'extracció i sobretot durant l'emmagatzematge es pot produir una pèrdua de qualitat de l'oli. Això pot ser degut a un augment d'àcids grassos lliures en l'oli per la hidròlisi (o lipòlisi) dels triglicèrids, causada per l'enzim lipasa. Per què realitzar l'extracció de l'oli en fred i conservar-lo en un ambient fresc n'impedeix l'alteració? Justifiqueu la resposta en termes d'activitat enzimàtica.

2. Les olives recollides dels arbres se sotmeten a un procés de fermentació per a obtenir les olives de taula. Alguns microorganismes que fermenten les olives són bacteris làctics de l'espècie *Lactobacillus pentosus* o llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*. Per a fer la fermentació utilitzen la glucosa i altres sucres que hi ha a l'oliva. Ara bé, el tipus de fermentació que fan és diferent. El producte final de la fermentació de *Lactobacillus pentosus* provoca una disminució del pH per acumulació d'àcid làctic. En canvi, un dels productes de la fermentació que fa *Saccharomyces cerevisiae* és un gas que de vegades causa deformacions de les olives mitjançant la formació de bosses on s'acumula el gas. Quin tipus de fermentació fan aquests microorganismes? Escriviu el balanç de la reacció que té lloc en cada cas a partir de la glucosa.

[1 punt]

Tipus de fermentació que fa Lactobacillus pentosus:

Balanç de la reacció:

Tipus de fermentació que fa Saccharomyces cerevisiae:

Balanç de la reacció:

Exercici 6

Els elements hsERV (retrovirus endògens humans) són seqüències de nucleòtids del genoma humà que provenen de retrovirus.

1. Es calcula que entre el 5 % i el 8 % del nostre genoma està format per hsERV, fragments d'antics retrovirus que es van integrar en el DNA d'una cèl·lula i que després van patir mutacions que els van fer perdre la capacitat d'activar-se de nou.

[1 punt]

- a) Expliqueu el procés que fa un retrovirus amb embolcall per infectar una cèl·lula i integrar el seu material genètic en el genoma de la cèl·lula.

- b) Hi ha diverses mutacions que poden fer que un retrovirus perdi la capacitat d'activar-se de nou, les quals poden interrompre diferents processos del seu cicle. De les quatre opcions per a completar la frase següent, una és incorrecta, atenent al cicle d'un retrovirus. Indiqueu quina és i justifiqueu per què és incorrecta.

«La mutació que pot fer que un retrovirus perdi la capacitat d'activar-se pot afectar els gens que codifiquen...

- A. ...alguns dels enzims del retrovirus encarregats de portar a terme la sortida de nous virions.»
B. ...alguns dels enzims encarregats de replicar el DNA del retrovirus.»
C. ...alguns dels enzims encarregats de muntar les càpsides del retrovirus.»
D. ...alguna de les proteïnes de la càpsida.»

L'opció incorrecta és _____.

Justificació:

2. L'any 2013, un equip format per vint científics de centres de recerca de Moscou i Boston va comparar els hsERV presents al genoma humà i al dels ximpanzés. L'estudi va mostrar que la majoria d'hsERV estan presents a la mateixa localització tant en el nostre genoma com en el dels ximpanzés.

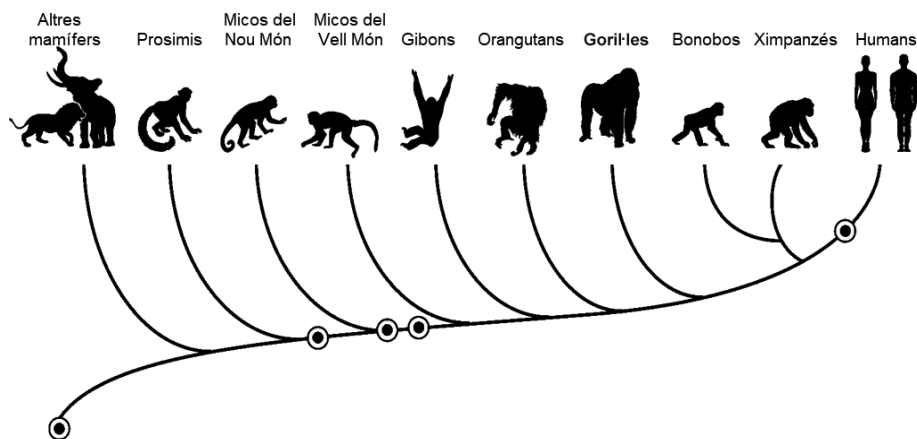
Hi ha, però, alguns hsERV que estan situats en llocs diferents en el nostre genoma i en el genoma dels ximpanzés. En els humans hi ha un hsERV situat just davant del gen *PRODH*. Aquest hsERV s'anomena *hsERV_PRODH*. El gen *PRODH* és present en tots els mamífers i s'expressa a les neurones. La presència d'*hsERV_PRODH* en humans fa que el gen *PRODH* funcioni amb més intensitat en la nostra espècie que no pas en els ximpanzés. Sembla que això és un dels factors que contribueixen a la nostra intel·ligència.

A partir d'aquesta informació, completeu la taula següent:

[1 punt]

Com expliqueu el fet que la majoria d'hsERV estiguin presents a la mateixa localització tant en el nostre genoma com en el dels ximpanzés?

En l'arbre evolutiu següent, les insercions de diferents hsERV en el nostre llinatge s'indiquen amb un cercle. Indiqueu amb una fletxa quin correspondria a la inserció d'*hsERV_PRODH*:



Es pot considerar que la inserció d'*hsERV_PRODH* en el nostre genoma és una mutació? Justifiqueu la resposta.

En quin tipus de cèl·lula es devia produir la inserció d'*hsERV_PRODH*? Justifiqueu la resposta.

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans