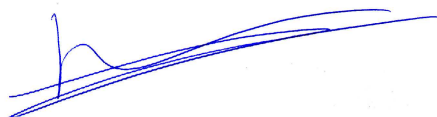


INFORME

**Realitzat pel Coordinador de la Matèria de Biologia
de les Proves d'Accés a la Universitat (PAU),
Dr. David Bueno,
a petició de la Dra. Pilar Gómez, Coordinadora de les PAU,
i la Sra. Montserrat Plaza, Cap de l'Oficina de les PAU,
en relació a la carta rebuda pel
Sr. Antonio Jimeno, President del Sindicat AMES
(Acció per a la Millora de l'Ensenyament Secundari).**

Barcelona, 9 de febrer de 2010



Signat: Dr. David Bueno i Torrens
Coordinador de Biologia de les PAU a Catalunya

1- Objectius de l'Informe

Aquest informe té per objectius:

1- Aportar arguments contrastats de què les Orientacions al Currículum de Biologia per a les PAU fetes públiques per la Coordinació de la matèria de Biologia s'ajusten a la legalitat vigent.

2- Retornar la confiança al professorat encarregat de la docència de Biologia de Batxillerat, al qual han estat adreçades cartes similars a la que ha motivat aquest informe, atès que en alguns casos han generat un cert desconcert.

2- Bases legals

Per elaborar aquest informe, s'han considerat els següents decrets, lleis orgàniques i documents públics:

- LOE. Article 38.3. El Gobierno establecerá las características básicas de la prueba de acceso a la universidad, previa consulta a las Comunidades Autónomas, e informe previo del Consejo de Coordinación Universitaria. Esta prueba tendrá en cuenta las modalidades de bachillerato y las vías que pueden seguir los alumnos y versará sobre las materias de segundo de bachillerato. LOE. Article 38.3

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/07899

- REAL DECRETO 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas. 2.) Esta prueba de acceso tendrá en cuenta las modalidades del bachillerato y las vías que pueden seguir los estudiantes, versará sobre las materias de segundo de bachillerato y tendrá validez para el acceso a las distintas titulaciones de las universidades españolas.

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2008/18947&txtlen=1000

- DECRET 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat. <https://www.gencat.net/diari/5183/08190087.htm>

- PAU: estructura de l'examen i criteris generals d'avaluació, Biologia. 2009-2010.

<http://www.gencat.cat/diue/ambits/ur/universitats/acces/vies/pau/examens/materia/biologia.html>

- Orientacions del currículum de Biologia per a les noves PAU

http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU/Biologia_orientacions_2010.pdf

3- Resum de les consideracions fetes pel Sr. Antonio Jimeno, com a president de l'AMES, relatives a possibles causes d'impugnació als exàmens de les PAU

Transcripció textual (s'adjunta còpia completa):

“[...] en el DECRET 142/2008, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat a Catalunya, s'indica detalladament el currículum de la matèria Biologia i es diferencien els continguts de la matèria "Biologia de primer de Batxillerat" dels continguts de la matèria "Biologia de segon de Batxillerat". En aquesta distribució els conceptes de: **transcripció, traducció i replicació del DNA, estructura del DNA, estructura de les proteïnes, biotecnologia i DNA recombinant**" es posen en el primer curs i no en el segon curs.

En canvi, en la WEB de les PAU 2010, a l'apartat sobre "L'estructura de l'examen de Biologia" s'indica que **un dels continguts susceptibles de ser preguntat és la "Biotecnologia (Biologia molecular)"** i es remet a la WEB del Coordinador de les PAU de Biologia on, en el document titulat "Concreció del currículum de Biologia per a les noves PAU", en el seu Bloc 5 Apartat 4, s'indica que **la Biotecnologia compren tots els conceptes abans esmentats.** “

4- Arguments que avalen el compliment de la legalitat vigent per part de les Orientacions al Currículum de Biologia per a les PAU, tal com van ser publicades per aquesta coordinació a mitjans d'octubre de 2009

1- Per fer les seves consideracions, datades el 18 de gener de 2010, el Sr. Antonio Jimeno ha utilitzat, molt probablement, un document antic elaborat per l'equip de Coordinació de la Matèria de Biologia de les PAU, el qual va ser retirat a principis d'octubre del 2009 i substituït per un de nou que corregia determinats errors. El motiu d'aquesta suposició és que l'anomena “Concreció al Currículum de Biologia per la les proves de les PAU”, com efectivament s'anomenava el document retirat a principis d'octubre del 2009, mentre que el nou document que el substitueix que es va fer públic a mitjans d'octubre del 2009 s'anomena “Orientacions al Currículum de Biologia per la les proves de les PAU”. Aquest error de documentació en què incorregut el Sr. Jimeno es pot apreciar clarament a l'adreça web que dóna de referència al seu escrit

(http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU/Concrecio_nova_BioPAU.pdf),

quan en realitat l'adreça correcte per poder accedir al document actualment vàlid és:

http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU/Biologia_orientacions_2010.pdf

2- Respecte el document actualment vàlid i públic, i en referència als comentaris del Sr. Jimeno referits a la possible il·legalitat de fer preguntes sobre Biotecnologia, el punt 4 del Bloc 5 de les Orientacions al Currículum de Biologia diu textualment:

ORIENTACIONS AL CURRÍCULUM DE BIOLOGIA PER A LES PROVES DE LES PAU

“ 4. Biotecnologia. Concepte de biotecnologia. El DNA recombinant. Caracterització del procés de transgènesi. Aplicacions de la biotecnologia alimentària (aliments funcionals i

transgènics). Ús de microorganismes en processos industrials (agricultura, farmàcia, alimentació i bioremediació). [Cal que els alumnes recordin les idees bàsiques sobre els processos de transcripció, traducció i replicació del DNA, i sobre l'estructura del DNA i les proteïnes, les quals no es preguntaran directament per formar part dels continguts de 1r però són necessàries per avaluar aquests continguts de 2n].

Com es pot observar, efectivament apareix el nom “Biotecnologia”, i certament la major part de contingut de biotecnologia consta, segons el Currículum oficial de Biologia, a 1r de Batxillerat. Tanmateix, com s’ha fet destacar, a 1r de Batxillerat hi ha *la major part* d’aquests contingut, però no pas la seva totalitat, la qual cosa s’adscriu al procés d’assoliment i d’aprofundiment del coneixement en espiral que potencia l’esmentat Currículum oficial. Així, aquest Currículum oficial fa constar, textualment, als continguts de 2n Curs, en l’apartat *Els bacteris i virus en acció*:

CURRÍCULUM OFICIAL DE BIOLOGIA

“Reconeixement de la presència dels bacteris en la vida quotidiana i les seves aplicacions. Us dels microorganismes en processos industrials: agricultura, farmàcia, alimentació, i bioremediació. **Caracterització del procés de transgènesi.** Valoració de la seva importància social i econòmica.”

D’aquí es poden extreure dues consideracions:

En primer lloc, que no és certa la presumpte il·legalitat de fer determinades preguntes sobre biotecnologia, atès que “l’ús de microorganismes en processos industrials” (contrastat en blau en el requadre anterior) forma part implícita de la definició del mot Biotecnologia [segons el diccionari de l’IEC, “Aplicació de les ciències biològiques, especialment de la genètica, als processos tecnològics i industrials.”] En aquest sentit, aquesta coordinació es considera perfectament legitimada per fer preguntes a l’examen de les PAU sobre aquests aspectes de la Biotecnologia.

A més a més, aquest mateix apartat del Currículum Oficial destaca també de forma explícita el procés de transgènesi (contrastat en groc). En conseqüència, i entenent per *caracteritzar* la definició que en fa el diccionari de l’IEC:

caracteritzar

1 / v. tr. [LC] Marcar, descriure, distingir, pels caràcters propis.

1 2 v. tr. [LC] Constituir el caràcter (d’algú o alguna cosa). Els símptomes que caracteritzen una malaltia.

2 / tr. [LC] Donar caràcter (a algú o alguna cosa). Aquest novel·lista, amb una frase, caracteritza els seus personatges.

2 2 intr. pron. [JE] Un actor, ajustar-se a les característiques del personatge que ha de representar, mitjançant el vestit, el maquillatge, etc. Les actrius es posaven la camisa de dormir per caracteritzar-se d’època.

aquesta coordinació també considera que és perfectament legítim fer preguntes sobre el procés de transgènesi, i més concretament sobre la descripció d'aquest procés i la distinció dels elements i fases que els són propis (els caràcters propis), un procés dins el qual s'inclou la construcció d'ADN recombinant (vegeu la definició que s'esmenta al paràgraf següent).

En aquest sentit cal destacar que, malgrat sigui possible que hi hagi qui consideri que les preguntes sobre aquest tema, en estar inclòs en l'apartat *Els bacteris i virus en acció* del Currículum oficial, només puguin fer referència a aquests microorganismes, necessàriament han de fer referència a animals i plantes. La justificació és molt simple. Quan hom parla de microorganismes genèticament modificats, mai fa servir l'expressió transgènics, atès que, per definició, un transgènic és “un animal o una planta al qual s'han introduït deliberadament mitjançant enginyeria genètica gens d'altres espècies o versions mutades dels seus propis gens” (definició traduïda del *Henderson's Dictionary of Biology*, 13a edició, el diccionari de referència a nivell mundial en biologia). A nivell tècnic, aquesta distinció és deguda a què, en els bacteris, els transgens no s'introdueixen mai al seu genoma –és massa compacte–, sinó en elements extracromosòmics. Així, quan hom parla de microorganismes modificats, fa servir l'expressió “microorganismes modificats genèticament”, mai transgènics, per la qual cosa, atenent estrictament al que marca el Currículum oficial, aquesta coordinació considera que és perfectament legal demanar la caracterització del procés de transgènesi en qualsevol organisme.

3- Finalment, el Sr. Jimeno també fa consideracions sobre la legalitat de fer preguntes relatives a “transcripció, traducció i replicació del DNA, estructura del DNA, estructura de les proteïnes”, i afirma que això es troba especificat al Bloc 5, apartat 4 de les Orientacions al Currículum de Biologia per a les PAU fetes públiques per aquesta coordinació. En aquest sentit, l'esmentat punt posa, textualment, i entre claudàtors,

ORIENTACIONS AL CURRÍCULUM DE BIOLOGIA PER A LES PROVES DE LES PAU

[Cal que els alumnes recordin les idees bàsiques sobre els processos de transcripció, traducció i replicació del DNA, i sobre l'estructura del DNA i les proteïnes, les quals no es preguntaran directament per formar part dels continguts de 1r però són necessàries per avaluar aquests continguts de 2n]

una frase que deixa ben clar que no es preguntaran aquests conceptes, contradient les consideracions que fa el sr. Jimeno en el seu escrit. Tanmateix, és cert que diu que “els alumnes els han de recordar”, un aclariment que l'equip de coordinació fa amb l'única intenció de facilitar la feina als professors. En aquest sentit, i per posar un exemple distint a la biologia, aquest aclariment posat entre claudàtors no diferiria conceptualment si, per exemple, a Ciències de la Terra i el medi Ambient es recordés als professors que els alumnes han de saber interpretar mapes geològics (un dels conceptes recollits al Currículum d'aquesta matèria a 1r de Batxillerat) per a poder interpretar mapes de riscos, de localització de jaciments, etc. (un dels conceptes recollits al Currículum d'aquesta matèria a 2n de Batxillerat).

Tanmateix, es vol destacar que el Currículum Oficial, atesa la seva estructura de creixement en espiral, deixa oberta la possibilitat a fer preguntes sobre aquests temes, en concret en

comparació amb el procés de retrotranscripció dels virus, atès que en el mateix apartat *Els bacteris i virus en acció* de 2n de Batxillerat diu, textualment:

CURRÍCULUM OFICIAL DE BIOLOGIA

“Caracterització del procés de retrotranscripció en comparació amb els processos generals de transcripció, traducció i replicació del material hereditari.”

No obstant això, com a mínim a les proves de Biologia per a les PAU d'aquest curs 2009-2010 no es farà cap pregunta sobre aquesta temàtica, com explícitament aquesta Coordinació ha fet constar a les seves Orientacions i va fer públic explícitament durant les reunions amb el professorat de secundària, a una de les quals va assistir el Sr. Jimeno.


5- Conclusions

En conclusió, aquesta coordinació, a diferència de les consideracions fetes pel Sr. Jimeno, no veu cap il·legalitat en les seves Orientacions al Currículum de Biologia per a les PAU, un document realitzat de bon inici amb l'única finalitat de facilitar la tasca als professors d'aquesta matèria, que va ser presentat i discutit a les reunions amb el professorat de secundària durant la segona quinzena de setembre i la primera setmana d'octubre, i que no només va ser acceptat de bon grat –i amb agraïment i alleujament– per la immensa majoria d'aquest col·lectiu sinó que va rebre moltes manifestacions de suport.

En conseqüència, aquesta Coordinació de Biologia per a les proves de les PAU decideix mantenir les Orientacions al Currículum de Biologia per a les PAU en la forma com estan actualment publicades.

ANEX I

**COPIA DE LA CARTA TRAMESA PEL Sr. ANTONIO JIMENO,
COM A PRESIDENT DE L'AMES
(ACCIÓ PER A LA MILLORA DE L'ENSENYAMENT SECUNDARI),
A AQUEST EQUIP DE COORDINACIÓ I A LA OFICINA DE LES PROVES
D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT (PAU)**



Benvolguda senyora,

L'escric en relació al seu correu electrònic, dirigit des de la seva oficina al professorat responsable de la matèria Biologia de Batxillerat, en el que s'informa que a la WEB de les PAU hi figurava per error l'estructura de l'exercici corresponen al curs 2008-2009, que aquesta informació ja havia estat actualitzada i que ara ja es podia consultar. Així ho hem fet i veiem que, lamentablement, aquesta estructura no compleix la normativa vigent.

La normativa vigent diu que a les PAU només es poden preguntar els continguts de les matèries de segon curs de Batxillerat. Així ho diu clarament la pròpia LOE, en el seu Article 38.3 ⁽¹⁾, i el REAL DECRETO 1892/2008, de 14 de novembre ⁽²⁾.

D'altre banda, en el DECRET 142/2008 ⁽³⁾, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat a Catalunya, s'indica detalladament el currículum de la matèria Biologia i es diferencien els continguts de la matèria "Biologia de primer de Batxillerat" dels continguts de la matèria "Biologia de segon de Batxillerat". En aquesta distribució els conceptes de: **transcripció, traducció i replicació del DNA, estructura del DNA, estructura de les proteïnes, biotecnologia i DNA recombinant** es posen en el primer curs i no en el segon curs.

En canvi, en la WEB de les PAU 2010, a l'apartat sobre "L'estructura de l'examen de Biologia" ⁽⁴⁾ s'indica que **un dels continguts susceptibles de ser preguntat és la "Biotecnologia (Biologia molecular)"** i es remet a la WEB del Coordinador de les PAU de Biologia on, en el document titulat "Concreció del currículum de Biologia per a les noves PAU" ⁽⁵⁾, en el seu Bloc 5 Apartat 4, s'indica que **la Biotecnologia compren tots els conceptes abans esmentats.**

Si en les proves de Biologia de les PAU de l'any 2010 sortís alguna pregunta de Biotecnologia podria haver impugnacions ajustades a Dret per part dels alumnes, donat que en els exàmens de Biologia havien preguntes sobre temes que no són de segon curs de Batxillerat sinó del primer curs de Batxillerat. Com la qualificació de la Biologia fa mitjana amb les altres qualificacions per a obtenir la nota final de les PAU, en tots els alumnes que cursen la matèria Biologia quedaria impugnada la nota final de les PAU.

Entenem perfectament que el Coordinador de les PAU de Biologia vulgui demanar aquests continguts, donada la seva importància, però legalment no ho pot fer, donat que aquests continguts han estat assignats al primer curs de Batxillerat. Per a solucionar aquest problema només hi ha un camí que és establir una nova distribució dels temes de Biologia entre el primer i el segon curs de Batxillerat. Una distribució més coherent que permeti posar la Biotecnologia (genètica molecular), que és la biologia del segle XX i la del segle XXI, en el segon curs de Batxillerat.

Fins que això no es faci la única solució que queda és **no fer cap pregunta a les PAU sobre el temes de Biotecnologia, ni sobre cap altre que no aparegui en el currículum del segon curs publicat en el DECRET 142/2008** ⁽³⁾.

Barcelona, 18 de gener de 2010

Una molt cordial salutació

Antonio Jimeno
President del Sindicat AMES
(Acció per a la Millora de l'Ensenyament Secundari)
Apartat de Correus, 20.091 08080 Barcelona
www.ames-fps.com ames@ames-fps.com
T: 659 002 871

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

(1) **LOE. Article 38.3.** El Gobierno establecerá las características básicas de la prueba de acceso a la universidad, previa consulta a las Comunidades Autónomas, e informe previo del Consejo de Coordinación Universitaria. Esta prueba tendrá en cuenta las modalidades de bachillerato y las vías que pueden seguir los alumnos y versará sobre las materias de segundo de bachillerato. LOE. Article 38.3
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/07899

(2) **REAL DECRETO 1892/2008, de 14 de noviembre**, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas. 2.) *Esta prueba de acceso tendrá en cuenta las modalidades del bachillerato y las vías que pueden seguir los estudiantes, versará sobre las materias de segundo de bachillerato y tendrá validez para el acceso a las distintas titulaciones de las universidades españolas.*
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2008/18947&xtlen=1000

(3) **DECRET 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat.** <https://www.gencat.net/diari/5183/08190087.htm>

(4) **PAU: estructura de l'examen i criteris generals d'avaluació, Biologia. 2009-2010**
<http://www.gencat.cat/diue/ambits/ur/universitats/acces/vies/pau/examens/materia/biologia.html>

(5) **Concreció del currículum de Biologia per a les noves PAU**
http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU/Concrecio_nova_BioPAU.pdf

ANEX II

**COPIA DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE BATXILLERAT
(ON S'HAN DESTACAT ELS FRAGMENTS EXPLÍCITAMENT
ESMENTATS EN AQUEST INFORME),
PUBLICAT EL 29 DE JULIOL DEL 2008**

els temes, els recursos literaris i els moviments i períodes literaris i precisant les relacions amb altres produccions literàries o artístiques.

6. Usar la comparació de produccions de diferents orígens per explicar les influències, coincidències o diferències entre les diferents literatures, moviments, períodes o manifestacions.

7. Participar de manera activa, reflexiva i crítica en converses per a la construcció de coneixements i la comprensió dels textos literaris que es comenten a l'aula.

8. Planificar i estructurar amb rigor i adequació treballs acadèmics sobre temes literaris (obres o fragments) que prenguin com a base la lectura d'obres, amb autonomia i esperit crític, i usar les tecnologies de la informació i la comunicació.

9. Fer exposicions orals o audiovisuals coherents, correctes i adequades, amb l'ús dels recursos adients, que expressin anàlisis i valoracions de les obres literàries, les pròpies opinions, tot acceptant les opinions de les altres persones.

10. Elaborar textos de diferents menes i amb diferents suports, a partir dels models dels literaris llegits i analitzats, com a instruments per a l'increment del cabal de la pròpia experiència personal.

MODALITAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

BIOLOGIA

El coneixement de la naturalesa dels organismes i del fenomen de la vida ha progressat en les últimes dècades de manera accelerada i les fronteres de la investigació biològica s'han ampliat notablement. Del coneixement dels éssers vius com a individus s'ha passat a una millor comprensió dels nivells cel·lulars i moleculars, intentant interpretar els fenòmens vitals en funció de les interaccions de les subunitats que els componen. Els continguts de biologia del batxillerat es tractaran des d'aquests nivells fins als nivells dels organismes i sistemes. La combinació d'aquests dos punts de vista, analític i global, ha de permetre trobar explicacions als fenòmens estudiats i el seu significat biològic.

Com les altres disciplines científiques, la biologia constitueix un element bàsic de la cultura del nostre temps; en aquest sentit té un caràcter formatiu general de coneixement científic que ha de permetre a l'alumnat entendre les relacions entre biologia, tecnologia, medi ambient i societat, i a més a més valorar l'abast dels coneixements científics i les seves aplicacions. Pel que fa al seu caràcter propedèutic, el currículum de biologia inclou tots aquells continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals que han de permetre abordar amb èxit estudis posteriors, atès que la biologia és una matèria que forma part d'estudis universitaris de caire científic i és necessària per a un ampli nombre de famílies professionals que són presents en la formació professional de grau superior.

El currículum de biologia ha d'oferir una visió àmplia i profunda sobre els mecanismes bàsics que regeixen el món viu, i ha de promoure una actitud investigadora basada en l'anàlisi i la pràctica de les tècniques i els procediments que han permès més l'avenç d'aquesta ciència, considerant els diferents models presents en el seu desenvolupament. A més, ha de proporcionar eines per interpretar els fenòmens biològics de manera que l'alumnat sigui capaç d'aplicar els coneixements d'aquesta matèria en situacions diferents de les estudiades a classe i en contextos diferents de l'acadèmic.

Aquesta matèria considerarà tots els aspectes que fan de la ciència una activitat sotmesa a contínua revisió, amb grans possibilitats d'aplicació i en directa relació amb la vida quotidiana. Tot això ha de contribuir a formar ciutadans i ciutadanes informats i, per això, crítics, amb capacitat de valorar les diferents informacions relacionades amb la biologia i les seves aplicacions, i també de prendre decisions.

Competències específiques de la matèria

Tot i que totes les disciplines del batxillerat desenvolupen directament o indirecta un conjunt de competències comunes, la biologia amb la seva particular manera de mirar el món, ofereix la possibilitat de desenvolupar unes competències específiques: la competència en indagació i experimentació, la competència en la comprensió de la naturalesa de la ciència i la competència en comprensió i capacitat d'actuar sobre el món físic.

La competència en indagació i experimentació implica la capacitat de portar a terme una investigació en el context de la ciència escolar, tot adquirint les habilitats necessàries, com ara: identificar problemes; generar qüestions susceptibles de ser investigades; dissenyar i realitzar investigacions; enregistrar i analitzar dades; treure conclusions; elaborar, comunicar i defensar hipòtesis, models i explicacions; fer prediccions a partir dels models; examinar les limitacions de les explicacions científiques; i argumentar la validesa d'explicacions alternatives en relació amb les evidències experimentals.

La competència en la comprensió de la naturalesa de la ciència implica el desenvolupament alhora d'una comprensió epistemològica de la naturalesa de la ciència i de la construcció del coneixement científic. És important que l'alumnat arribi a comprendre que la ciència es distingeix d'altres formes de coneixement per l'elaboració de models, per l'ús de mètodes empírics, d'arguments lògics i de l'escepticisme com a actitud, per contrastar les hipòtesis i validar les teories i models proposats. Amb aquesta metodologia els científics s'esforcen a arribar a les millors explicacions possibles sobre el món real. Atès que l'acceptació de les idees científiques depèn de la contrastació experimental i observacional, i de la coherència amb altres idees que constitueixen les teories acceptades, el coneixement científic és, en principi, susceptible de ser revisat i canviat si es troben noves evidències que no encaixen en les teories vigents. Cal considerar també els processos socials i els contextos que condicionen la manera en què s'obté el coneixement científic, es comunica, representa i argumenta en la comunitat científica i es divulga a la societat. Aquesta comprensió és molt important perquè els estudiants puguin discernir entre el que és ciència i el que no ho és.

La competència en la comprensió i capacitat d'actuar sobre el món físic implica apropiat-se dels conceptes fonamentals, dels models i dels principis de la ciència no només per utilitzar-los en explicacions argumentades, en prediccions o per donar compte dels fets observats, sinó per prendre decisions informades de com fer un ús responsable dels recursos naturals, tenir cura del medi, hàbits de vida saludables i un consum racional i responsable i comprendre el paper que la ciència pot tenir en el desenvolupament més equilibrat de les diferents regions del món.

Contribució de la matèria a les competències generals del batxillerat

La formació de l'alumnat en els continguts de la matèria de biologia contribueix a l'assoliment de les competències generals del batxillerat. Pel que fa a la competència comunicativa, aprendre a comunicar ciència significa descriure fets i fenòmens, explicar-los i exposar-los, justificar-los i argumentar-los, i definir-los utilitzant diferents tipologies de llenguatge i formes de comunicació, com el matemàtic, el visual, l'acció i donar conclusions amb eficàcia i esperit crític. La biologia contribueix a aquesta competència aportant el coneixement del llenguatge de la ciència en general i de la biologia en particular, que és indissociable al del coneixement científic mateix. A més, la biologia ofereix un marc idoni per al debat i la defensa de les idees pròpies en camps com el de l'ètica científica.

Assolir la competència en recerca implica saber analitzar situacions complexes, identificar problemes i actuar per solucionar-los. La recerca és part intrínseca de qualsevol matèria científica, de la seva construcció, dels seus avenços i desenvolupament i ha de ser-ho del seu aprenentatge. La capacitat creativa i imaginativa pròpies de la recerca contribueixen a augmentar l'autonomia. La biologia contri-

bueix a l'assoliment d'aquesta competència, a través de la utilització dels mètodes i tècniques que li són propis, com la identificació de preguntes i problemes que es poden respondre a partir de la investigació científica, la formulació de preguntes i hipòtesis sobre un fenomen susceptible de produir-se o de ser produït, el disseny i la realització d'experiments per obtenir resposta a problemes que es plantegin, l'anàlisi dels resultats experimentals i el contrast amb els teòrics, i la comunicació dels resultats basant-se en les evidències i les teories.

Adquirir la competència en gestió i el tractament de la informació es refereix a la capacitat d'analitzar i sintetitzar informació científica obtinguda a partir de diferents fonts i formats. Des de la matèria de biologia es pot contribuir a capacitar l'alumnat per seleccionar i analitzar aquesta informació amb criteris de qualitat incloent-hi els propis de la biologia, recollir dades, transformar-les en gràfics o taules, així com comunicar les idees de manera convincent, concisa, unívoca, utilitzant suports de tota mena. La competència digital està molt relacionada amb l'anterior pel que fa a la necessitat de cercar, avaluar, seleccionar i sintetitzar informació d'una manera crítica, tenint en compte els coneixements adquirits per mitjà de la biologia. Així, la matèria dona la capacitat tècnica sobre el funcionament de programes i eines digitals, com sensors de captació de dades i microscòpia digital, així com alguns programes de simulació de fenòmens i processos.

La competència personal i interpersonal fa referència a la capacitat de gestió i organització del temps personal; d'autoregulació del propi aprenentatge; i de sentir satisfacció en aplicar els mètodes i models científics per explicar el món. Des de la biologia es contribueix a assolir aquestes competències utilitzant la informació procedent de diverses fonts per formar-se una opinió crítica sobre els problemes actuals de la societat, com són la salut, el medi ambient o la biotecnologia, mostrant una actitud oberta i crítica; sentir-se lliures per valorar críticament el treball propi i aliè; adquirir un bagatge en epistemologia, ètica, història, sociologia i psicologia de les ciències, per tal d'afavorir una posició crítica i reflexiva basada en coneixements que tenen com a objecte la ciència i el seu desenvolupament; i comprendre la naturalesa de la ciència com a activitat humana que té un paper clau en la societat actual.

Adquirir la competència en el coneixement i interacció amb el món físic significa tenir una visió i una possible explicació global dels fenòmens naturals per aplicar-les a situacions reals i quotidianes. L'apropiació dels conceptes fonamentals, dels models i dels principis de la biologia pot contribuir a avaluar i opinar reflexivament sobre les accions de millora de les condicions de vida de les persones i de tots els altres éssers vius, fent un ús responsable dels recursos naturals, tenint cura del medi i adquirint hàbits de vida saludables, així com un consum racional i responsable. La biologia també pot contribuir a la comprensió del paper que la ciència pot tenir en el desenvolupament més equilibrat de les diferents regions del món.

Estructura dels continguts

Els continguts de la matèria s'estructuren en cinc grans apartats: els dos primers corresponen a primer de batxillerat i els tres darrers a segon. Cada un té correspondència amb un gran àmbit de la biologia, d'interès per als estudiants de batxillerat com a ciutadans del segle XXI i també com a futurs estudiants de ciències. L'extensió de cada un dels apartats no és la mateixa, especialment en el cas dels apartats del segon curs, ja que el tercer és considerablement més ampli pel que fa als continguts que s'hi tracten. Els apartats que es presenten són: del genotip al fenotip; d'una cèl·lula a un organisme; Intercanvi de matèria i energia entre els organismes i el seu entorn; bacteris i virus en acció; i biodiversitat.

En del genotip al fenotip es desenvolupen continguts de genètica. Es tracta de construir les nocions fonamentals de l'expressió dels gens i la manera com intervien sobre el fenotip. L'estudi del model d'herència aplicat a situacions concretes, amb la resolució de problemes, permetrà una visió a escala d'individu i l'estudi de les molècules implicades, àcids nucleics i proteïnes, ho farà a escala molecular.

En d'una cèl·lula a un organisme s'estudia la cèl·lula eucariota i el seu origen endosimbiòtic. Es posa èmfasi en el treball pràctic amb el microscopi tenint en compte les característiques del treball científic. S'estudia el cicle cel·lular, així com el seu control i relació amb el càncer.

En intercanvi de matèria i energia entre els organismes i el seu entorn es presenten els organismes com a sistemes oberts que intercanvien matèria i energia amb l'entorn. S'estudia el metabolisme i s'aprofundeix en el coneixement de les biomolècules energètiques: glúcids i lípids.

En bacteris i virus en acció s'aborda el coneixement de bacteris i virus i la resposta defensiva tant a escala cel·lular i molecular com d'organisme. S'inclouen també aquí les principals aplicacions industrials dels microorganismes i la seva intervenció en cicles naturals.

En biodiversitat es reflexiona sobre la visió explicativa que ofereix l'evolució a la biodiversitat. S'aborda aquí el tractament conjunt de l'evolució i l'ecologia.

Els continguts de la matèria es presenten d'acord amb uns objectius que hauran de permetre a l'alumnat ser competent en aplicar els coneixements de biologia a diferents contextos i realitats. El primer apartat presenta continguts de genètica, però no tots els continguts relatius a la genètica són aquí, així en el segon apartat de primer curs cal recórrer a la genètica per poder explicar la diferenciació cel·lular. També, l'estudi de la transgènesi i dels cicles vitals dels virus a segon de batxillerat, proporcionarà l'oportunitat de revisar els continguts de genètica molecular que s'hauran treballat a primer curs. Aquesta transversalitat de la genètica ha de facilitar la construcció del model.

L'estudi de les biomolècules s'aborda en relació amb l'estudi de les seves funcions biològiques; així, àcids nucleics i proteïnes es treballen en el context de l'expressió dels gens, i glúcids i lípids en relació amb el metabolisme energètic. Es posa èmfasi en els aspectes més biològics de l'estructura-funció de les biomolècules. El fet d'estudiar-les durant els dos cursos permetrà anar augmentant el detall bioquímic de manera paral·lela al progrés dels alumnes en la matèria de química.

La major part dels òrgans cel·lulars es descriuen al mateix apartat, però mitocondris i cloroplasts es tracten en altres, en relació amb les seves funcions. El procés de la fotosíntesi s'aborda amb posterioritat a la respiració cel·lular, fet que permet tornar a incidir sobre processos d'oxidoreducció en diferents moments, i ajuda així a la consolidació del model funcional.

Es tracta, en resum, d'anar construint els coneixements biològics en espiral, tornant tant vegades com calgui a la mateixa qüestió o a altres de relacionades, a fi i efecte d'anar sumant significats. S'inclouen de manera explícita, dins els diferents blocs, continguts associats a les activitats pràctiques, a l'ús de les noves tecnologies i a les competències comunicatives.

Connexió amb altres matèries

Les ciències per al món contemporani, la química, la física i les ciències de la Terra i del medi ambient comparteixen bona part del llenguatge, la metodologia i alguns conceptes amb la biologia. La matèria de biologia manté unes connexions estretes amb la química, donat l'origen químic de la vida i, per tant, la naturalesa dels seus constituents bàsics, les molècules de la vida. A més a més, els processos cel·lulars, nutrició, relació i reproducció, tenen en la seva base reaccions bioquímiques, enllaços i molècules que es comporten com a tals, tot seguint les lleis de la termodinàmica.

Els processos biològics segueixen els principis i les lleis de la física, i impregnen especialment els continguts relacionats amb el metabolisme energètic.

Amb les matemàtiques, la biologia comparteix el reconeixement de funcions lineals bàsiques, l'aplicació de la combinatòria i la probabilitat; l'ús d'unitats de mesura i canvis d'unitat, i l'ús i interpretació de representacions gràfiques. L'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació en la cerca i captura de dades i interpretació de fenòmens és bàsic en l'ensenyament d'una biologia, gràcies a les

aportacions didàctiques tant d'animacions i simulacions com de la informació mateixa que, procedent de la xarxa, ajuda a l'actualització dels continguts de la biologia.

L'ús de tots els tipus de llenguatge, oral i escrit, d'esquemes i dibuixos, programes de presentació i d'altres mitjans per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit formen la base d'allò que coneixem com a "parlar ciència". La comprensió de la ciència com a activitat humana que influeix en la societat i els contextos històrics en l'evolució científica ens acosta a la història i a la filosofia i ciutadania. Finalment, l'aplicació dels coneixements per viure saludablement i el reconeixement de la relació entre l'alimentació, i l'exercici físic sobre la salut permet establir relacions amb l'educació física.

Consideracions sobre el desenvolupament del currículum

Organitzar el currículum d'una matèria al voltant d'un ensenyament i aprenentatge competencial, és a dir, en el desenvolupament i assoliment de les competències implica la percepció de la utilitat dels continguts per part del qui aprèn, així com la capacitat de transferir-los i aplicar-los a diferents contextos i situacions rellevants. En aquest sentit, és aconsellable estructurar els continguts de les matèries a partir de situacions problema, de contextos simulats i/o reals, a partir dels quals els diferents continguts s'aniran desgranant en la mesura que siguin necessaris per a la comprensió del problema. Cal situar l'alumnat en un paper actiu davant el seu propi aprenentatge, per a la qual cosa cal preveure situacions d'aprenentatge i activitats diverses pel que fa a la forma i continguts. A més d'afavorir el coneixement, aquestes activitats han d'ajudar l'alumnat a aprendre com aplicar-lo en un context de realitat. Una biologia amb sentit per als estudiants ha de mostrar-se vinculada des d'un principi a les seves possibles aplicacions i en relació amb els problemes que ajuda a resoldre.

La realització d'un nombre significatiu d'activitats pràctiques en el desenvolupament de la matèria és essencial i obligat per tal de lligar teoria i pràctica i per contextualitzar els aprenentatges i perquè l'alumnat assoleixi capacitats com ara: identificar problemes, formular una hipòtesi sobre un fenomen susceptible de produir-se o de ser produït, dissenyar i realitzar experiments per obtenir la resposta a problemes plantejats, analitzar-ne els resultats de manera qualitativa o quantitativa, confrontar-los amb les teories o possibles explicacions fonamentades en les evidències experimentals i comunicar-ne els resultats d'una manera coherent i amb claredat en diferents suports. Cal facilitar i promoure el treball individual i en grup entre l'alumnat i emfatitzar els aspectes que requereixen la discussió i el debat argumentats per resoldre i valorar problemes o prendre posicions davant situacions controvertides de caire científic amb rellevància social.

És bàsic que l'alumnat adquireixi la competència en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, tant per a la recerca d'informació contrastada com per a la comunicació de les recerques realitzades. A més a més, aquests nous recursos tecnològics també es posen a disposició del professorat i alumnat, proporcionant instruments per a la captació de tota mena de dades i per a l'exploració microscòpica, que avui ja són utilitzats pels científics de manera sistemàtica.

També cal recórrer a la discussió i el debat argumentat a partir de les informacions contrastades o les evidències experimentals o, de manera més general, a partir dels resultats obtinguts en el treball experimental propi i d'altres, usant els models científics disponibles, tot presentant les dades mitjançant taules, gràfics, imatges, esquemes i presentacions de tota mena.

Els alumnes han de ser igualment capaços d'identificar preguntes que es puguin respondre mitjançant de la recerca científica, distingir explicacions científiques d'aquelles que no ho són, la qual cosa requereix un coneixement sobre la naturalesa de les ciències, a més de coneixements científics sobre els temes tractats i la consciència del poder i les limitacions del coneixement científic.

Pel que fa a l'avaluació, cal implementar-la com a manera de regular o autoregular el procés d'aprenentatge de l'alumnat. S'ha d'utilitzar tota mena d'activitats que

reproduïxin la complexitat que tenen les activitats de l'aula, ja que els alumnes aprenen fonamentalment d'acord amb la manera com se'ls avalua.

Objectius

La matèria de biologia del batxillerat té com a finalitat el desenvolupament de les capacitats següents:

1. Conèixer i aplicar en diferents contextos els principals conceptes de la biologia i la seva articulació en lleis, teories i models, apreciament del seu paper en el coneixement i interpretació de la natura. Valorar en el seu desenvolupament com a ciència els canvis produïts al llarg del temps i la influència del context històric, percebent el treball científic com una activitat en constant construcció, així com el seu caràcter temptatiu i creatiu.
2. Apreciar les aportacions de la biologia per resoldre problemes de la vida quotidiana, tot valorant els aspectes ètics, socials, ambientals, econòmics o polítics relacionats amb els nous descobriments i les seves aplicacions, i desenvolupant actituds positives vers la ciència i la tecnologia.
3. Utilitzar informació procedent de diferents fonts i suports per formar-se una opinió crítica sobre els problemes actuals de la societat relacionats amb la biologia, mostrant una actitud oberta davant diverses opinions contrastades, i tenir capacitat per debatre i argumentar les idees pròpies i les d'altri. Utilitzar amb propietat la terminologia biològica en la comunicació en diferents contextos.
4. Aplicar les estratègies de la investigació científica: plantejament de problemes, formulació d'hipòtesis, cerca d'informació, elaboració d'estratègies de resolució, disseny i muntatge experimental, anàlisi i comunicació de resultats amb capacitat explicativa i predictiva dels fenòmens que s'estudien.
5. Comprendre les lleis i els mecanismes moleculars i cel·lulars de l'herència, interpretar els descobriments de la genètica i les seves aplicacions en diferents camps, i valorar les seves implicacions ètiques i socials.
6. Descriure les característiques químiques i les propietats de les biomolècules bàsiques que configuren l'estructura cel·lular per interpretar la seva funció en els processos biològics.
7. Interpretar la cèl·lula com unitat estructural, funcional i genètica dels organismes, diferenciar els seus diferents models d'organització i la complexitat de les funcions cel·lulars, i identificar estructures cel·lulars en preparacions microscòpiques i microfotografies.
8. Analitzar els mecanismes d'intercanvi de matèria i energia entre els organismes i l'entorn.
9. Analitzar les característiques dels microorganismes i la seva intervenció en nombrosos processos naturals i industrials. Explicar l'origen infeccions de nombroses malalties provocades per microorganismes i virus i els principals mecanismes de la resposta immunitària.
10. Analitzar la biodiversitat en totes les seves dimensions. Interpretar els diversos models d'organització dels éssers vius, i relacionar la seva estructura i funcionament com a resultat de l'evolució.
11. Comprendre la visió explicativa que ofereix la selecció natural i l'evolució a la diversitat dels éssers vius. Analitzar els problemes ambientals de diferent naturalesa en el context del debat científic actual.

PRIMER CURS

Continguts

Del genotip al fenotip

Anàlisi de la relació entre genotip i fenotip i definició del concepte de *gen*. Estudi de les proteïnes. Descripció de l'estructura dels aminoàcids i la seva relació amb el medi aquós. Identificació de la unió dels aminoàcids: formació de l'enllaç peptídic. Diferenciació i significat dels nivells estructurals de les proteïnes. Desnaturalització

experimental de proteïnes i la seva significació. Relació entre estructura i funció dels enzims. Anàlisi dels mecanismes d'acció i control de l'activitat enzimàtica. Recerca experimental de l'acció enzimàtica en funció de diferents variables.

Reconeixement dels àcids nucleics com a portadors de les característiques hereditàries. Anàlisi de la composició i estructura dels àcids nucleics. Descripció de la morfologia dels cromosomes i anàlisi de cariotips. Explicació i localització dels processos de duplicació de l'ADN, transcripció i traducció. Ús d'animacions i simulacions per ordinador i resolució de problemes en l'estudi d'aquests processos. Evidenciació de la universalitat i significat del codi genètic. Aplicació del model d'herència d'un sol caràcter i resolució de problemes d'herència d'un sol caràcter. Significació de les mutacions gèniques, cromosòmiques i genòmiques.

Valoració argumentada d'algunes aportacions de la genètica a la salut humana: dilemes ètics en relació amb la detecció precoç de malalties genètiques i la teràpia gènica.

D'una cèl·lula a un organisme

Caracterització de la teoria cel·lular. Diferenciació de la cèl·lula eucariota i procarionota. Explicació de l'origen endosimbiòtic de la cèl·lula eucariota. Reconeixement de l'estructura i funció dels òrgans cel·lulars. Concreció d'alguns mètodes d'estudi de la cèl·lula. Identificació d'algunes estructures cel·lulars en preparacions microscòpiques i microfotografies. Ús del microscopi i càlcul de la mida de diferents estructures cel·lulars a partir de l'escala o nombre d'augment.

Descripció de l'estructura i la funció d'algunes cèl·lules especialitzades: secretores, musculars, nervioses. Comunicació entre cèl·lules i missatgers químics, secreció i excreció cel·lular. Descripció i anàlisi dels diversos sistemes de transport a través de la membrana cel·lular. Experimentació d'alguns processos de transport.

Identificació de les fases del cicle cel·lular. Descripció dels mecanismes que controlen el cicle cel·lular i la disfunció en les cèl·lules canceroses. Reconeixement de les fases de la mitosi en preparacions microscòpiques i/o microfotografies i/o esquemes o animacions. Diferenciació cel·lular: totipotència i especialització. Anàlisi del procés de diferenciació de les cèl·lules: expressió gènica diferencial al llarg del desenvolupament embrionari. Caracterització del procés d'apoptosi.

Comparació del tipus de reproducció dels organismes a partir d'exemples de reproducció asexual i sexual. Descripció de l'estructura i funció dels gàmetes. Explicació de la meiosi i justificació de les seves conseqüències biològiques. Reconeixement de les fases de la meiosi en preparacions microscòpiques, i/o microfotografies i/o esquemes i animacions. Identificació i localització de la mitosi i la meiosi en els cicles biològics. Diferenciació dels diferents mecanismes de determinació del sexe. Resolució de problemes d'herència lligada al sexe.

Aplicació de les cèl·lules mare en biomedicina. Distinció entre cèl·lules mare embrionàries i adultes. Valoració crítica de les implicacions socials i ètiques del seu ús. Significat i aplicacions de la clonació.

Connexió amb altres matèries

Química

Reconeixement de l'estructura de les proteïnes i els àcids nucleics.
Catàlisi enzimàtica.
Estudi experimental dels factors que modifiquen l'activitat enzimàtica.

Física

Utilització del microscopi.
Transformació d'unitats de mesura.

Matemàtiques

Càlcul de mides reals de cèl·lules i estructures cel·lulars a partir d'augmentos o d'escala gràfiques.
Aproximacions, errors i notació científica.

Combinatòria: genètica molecular i reproducció cel·lular.
 Probabilitat: genètica.

Educació física
 Hàbits saludables.

Filosofia i ciutadania
 Valoració de les implicacions socials de la genètica.

Llengües

Obtenció d'informació rellevant de diferents fonts i en diferents suports, elaborar□
 la, contrastant-la i usant-la en el plantejament d'un problema o debat.

Valoració i argumentació crítica sobre el binomi salut-malaltia, així com sobre
 algunes de les implicacions socials de la genètica.

Criteris d'avaluació

1. Mostrar actituds associades al treball científic, com la curiositat en la recerca
 d'informació, la capacitat crítica, l'interès per la verificació dels fets, el qüestionari□
 ment d'allò que sembla obvi i l'actitud oberta a noves idees, així com el treball en
 equip i l'aplicació i comunicació dels coneixements.

2. Obtenir informació rellevant de diferents fonts i en diferents suports, elaborar□
 la, contrastar-la i utilitzar-la en el plantejament d'un problema o debat.

3. Dissenyar i realitzar investigacions aplicant les característiques de treball
 científic: plantejament del problema, formulació d'hipòtesis contrastables, disseny
 i realització d'experiències i anàlisi, discussió i comunicació de resultats.

4. Valorar les aplicacions actuals de la genètica en l'obtenció de recursos i les
 seves aplicacions als éssers humans. Escriure textos argumentatius tot valorant
 críticament les aplicacions de la genètica.

5. Analitzar les bases moleculars de l'herència i de l'expressió dels gens i descriu□
 re els mecanismes de transmissió dels caràcters hereditaris d'acord amb el model
 d'herència, aplicant-ho a la resolució de problemes de monohibridisme i herència
 lligada al sexe.

6. Reconèixer la composició i l'estructura dels àcids nucleics i de les proteïnes
 (posant èmfasi en els enzims) i relacionar-los amb les seves funcions biològiques.
 Aplicar els coneixements de genètica molecular a la resolució de problemes sobre
 la síntesi de proteïnes.

7. Realitzar experiències de laboratori tot quantificant la influència de diversos
 factors sobre l'activitat enzimàtica. Elaborar i interpretar els gràfics resultants de
 l'experiència.

8. Considerar la cèl·lula com unitat estructural i funcional de tots els éssers vius,
 diferenciar entre els diferents models d'organització cel·lular. Identificar els orga□
 nuls de la cèl·lula eucariota i descriure la seva funció. Interpretar els mecanismes
 responsables de la transformació de la cèl·lula totipotent a cèl·lules especialitzades,
 que té lloc durant la formació d'un nou organisme. Aplicar el model de cèl·lula per
 interpretar estructura i funció en diferents cèl·lules especialitzades. Analitzar els
 processos de comunicació intercel·lular.

9. Explicar les característiques del cicle cel·lular i les modalitats de divisió del
 nucli i el citoplasma, comparar i justificar la importància biològica de la mitosi i
 la meiosi, descriure els avantatges i inconvenients de la reproducció sexual i de la
 asexual. Identificar les diferents fases de la mitosi i meiosi en preparacions micro□
 scòpiques, microfotografies i/o esquemes i animacions.

SEGON CURS

Continguts

L'intercanvi de matèria i energia entre els organismes i el seu entorn

Caracterització dels organismes com a sistemes oberts que intercanvien matèria
 i energia amb l'entorn i identificació dels tipus metabòlics dels éssers vius. Càlcul
 del balanç energètic a escala d'organisme.

Reconeixement de l'estructura dels principals monosacàrids i formació de l'enllaç glucosídic; disacàrids i polisacàrids i de l'estructura dels principals lípids. Interpretació de la relació estructura-funció dels principals glúcids i lípids. Identificació experimental de la presència de glúcids i lípids en els aliments. Valoració de les aplicacions de la biotecnologia alimentària: aliments funcionals i transgènics.

Reconeixement general de les rutes metabòliques. Comparació entre l'anabolisme i el catabolisme. Anàlisi del significat biològic, a escala molecular i cel·lular de les principals rutes catabòliques. Diferenciació de les fases de la respiració cel·lular i relació amb l'estructura del mitocondri. Identificació del paper de l'oxigen en la respiració aeròbica. Anàlisi de les fermentacions com a degradacions parcials de les biomolècules i la seva aplicació en l'obtenció d'aliments. Recerca experimental d'alguns factors que intervenen en el procés de la fermentació. Anàlisi del procés de regulació de les vies metabòliques.

Els bacteris i virus en acció

Caracterització dels virus com a estructures acel·lulars. Descripció de la composició, morfologia i estructura dels virus. Descripció de cicles vírics. Caracterització del procés de retrotranscripció en comparació amb els processos generals de transcripció, traducció i replicació del material hereditari. Relació del procés d'infecció víric amb la salut humana: exemples de malalties víriques. Valoració d'algunes de les implicacions socials de malalties víriques.

Punt
4.3
de
l'informe

Descripció de la composició, morfologia i estructura bacteriana. Relació de la diversitat bacteriana amb la seva ubiqüitat, taxa de creixement i capacitats metabòliques. Anàlisi, significació i comparació dels mecanismes d'autoduplicació i parasexualitat bacteriana. Anàlisi i valoració del rol dels bacteris en el cicle de la matèria. Reconeixement de la presència dels bacteris en la vida quotidiana i les seves aplicacions. Ús dels microorganismes en processos industrials: agricultura, farmàcia, alimentació, i bioremediació. Caracterització del procés de transgènesi. Valoració de la seva importància social i econòmica. Caracterització dels antibiòtics i dels problemes de resistència.

Punt
4.2
de
l'informe

Caracterització del binomi salut-malaltia. Descripció de les barreres de defensa de l'organisme. Anàlisi dels tipus de resposta immunitària. Explicació i contextualització de la reacció antígen i anticòs. Interpretació de l'acció del sistema immunitari que fa a les vacunes, als processos al·lèrgics i al càncer.

Reconeixement dels avenços de la biomedicina en el tractament de malalties infeccioses, i valoració crítica de l'accés a aquests recursos.

La biodiversitat

Consideració de la biodiversitat, a escala individual, poblacional i d'ecosistemes. Definició del concepte d'*espècie*. Classificació i caracterització dels cinc regnes. Elaboració de claus dicotòmiques i identificació pràctica d'espècies. Anàlisi comparativa de les característiques morfoanatòmiques i fisiològiques dels cinc regnes.

Plantejament i debat de l'evolució com un fet. Revisió dels antecedents històrics: lamarckisme i darwinisme. Identificació i anàlisi de les fonts de la variabilitat genètica: mutacions i recombinació genètica. Resolució de problemes de monohibridisme i dihibridisme en casos d'herència autosòmica i lligada al sexe. Interpretació de la recombinació. Identificació i anàlisi dels mecanismes d'evolució: selecció natural, flux genic i derivació i aplicació d'aquests mecanismes a la interpretació dels diversos mecanismes d'especiació. Interpretació de l'evolució com un canvi en la freqüència genètica, tot resolent problemes senzills de genètica quantitativa.

Anàlisi de la diversitat ecològica en el context dels diversos ecosistemes. Interpretació de la selecció natural i l'adaptació com a resultat del procés de relació entre biòtops i biocenosis. Anàlisi del flux d'energia com a motor dels ecosistemes i interpretació de la seva complexitat en termes de producció. Representació esquemàtica i discussió de xarxes tròfiques de diversos ecosistemes (terrestres i aquàtics). Reconeixement de la importància dels productors en el manteniment dels ecosistemes i de la vida a la Terra. Anàlisi i significació de la fotosíntesi. Revisió de

l'estructura dels cloroplasts. Experimentació i/o simulació del procés fotosintètic i indagació dels factors que hi intervenen. Contrastació de la fotosíntesi amb altres formes de producció; significació de la quimiosíntesi.

Valoració de la importància del manteniment de la biodiversitat. Recerca d'informació d'espècies en perill d'extinció i accions per a la seva conservació. Reflexió i debat sobre algun problema ambiental global.

Connexió amb altres matèries

Química

Càlcul del balanç energètic a escala d'organisme.

Reconeixement de l'estructura dels principals glúcids, lípids i proteïnes.

Experimentació i/o simulació del procés fotosintètic i indagació sobre els factors que hi intervenen.

Física

Caracterització dels organismes com a sistemes oberts que intercanvien matèria i energia amb l'entorn.

Anàlisi del flux d'energia com a motor dels ecosistemes i interpretació de la seva complexitat en termes de producció.

Ciències de la Terra

Anàlisi de la diversitat ecològica en el context dels diversos ecosistemes.

Reconeixement de la importància dels productors en el manteniment dels ecosistemes i de la vida a la Terra.

Utilització dels microorganismes en processos industrials: agricultura i bioremediació.

Valoració de la importància del manteniment de la biodiversitat.

Reflexió i debat sobre algun problema ambiental global.

Matemàtiques

Aproximacions, errors i notació científica.

Funció exponencial: creixements de població.

Taxes de variació: taxa de creixement d'una població.

Combinatòria: genètica molecular i reproducció cel·lular.

Probabilitat: genètica.

Estadística: evolució.

Història i filosofia

Reconeixement dels avenços de la biomedicina en el tractament de malalties infeccioses, i valoració crítica de l'accés a aquests recursos.

Valoració d'algunes de les implicacions socials de malalties víriques.

Plantejament i debat de l'evolució com un fet i dels models explicatius dels mecanismes que la produeixen. Revisió dels antecedents històrics: lamarckisme i darwinisme.

Llengües

Obtenció d'informació rellevant de diferents fonts i en diferents suports, elaborar-la, contrastant-la i usant-la en el plantejament d'un problema o debat.

Valoració i argumentació crítica sobre el binomi salut-malaltia, així com sobre alguns dels problemes ambientals en les seves causes, processos i conseqüències.

Críters d'avaluació

1. Mostrar actituds associades al treball científic, com la recerca d'informació, la capacitat crítica, la necessitat de verificació dels fets, el qüestionament d'allò que sembla obvi i l'actitud oberta a noves idees, el treball en equip, l'aplicació i comunicació dels coneixements, amb l'ajut de tecnologies de la informació i la comunicació, en relació amb la salut i la malaltia, així com a l'origen i el manteniment de la biodiversitat.

2. Obtenir informació rellevant de diferents fonts i en diferents suports, elaborar-la, contrastar-la i utilitzar-la en el plantejament d'un problema o debat.
3. Dissenyar i realitzar investigacions tenint en compte les característiques del treball científic: plantejar de manera precisa el problema, formular hipòtesis contrastables, dissenyar i realitzar experiències i anàlisis i comunicar resultats.
4. Valorar i argumentar críticament sobre el binomi salut-malaltia, així com sobre alguns dels problemes ambientals en les seves causes, processos i conseqüències.
5. Identificar els diferents tipus de glúcids i lípids, i reconèixer la seva funció energètica, de reserva i estructural, tot relacionant-la amb la seva estructura. Valorar la relació entre salut, alimentació i l'activitat física. Analitzar els resultats obtinguts en les experiències en relació amb la localització i identificació de biomolècules en diversos aliments. Analitzar el paper de l'aigua i les sals minerals en els processos biològics i la relació de les propietats biològiques dels oligoelements amb les seves característiques fisicoquímiques.
6. Explicar el significat biològic de la respiració cel·lular, el destí dels seus subtrats i el paper de l'oxigen en el procés respiratori aeròbic i localitzar les estructures cel·lulars on es desenvolupen les diferents rutes metabòliques. Resoldre problemes sobre catabolisme, anabolisme i balanç energètic.
7. Explicar les característiques que defineixen els microorganismes, destacant-ne el paper en els cicles biogeoquímics, en la indústria alimentària, farmacèutica i en la millora del medi ambient, i analitzar el poder patògen que poden tenir en els éssers vius.
8. Analitzar els mecanismes de defensa que desenvolupen els éssers vius davant la presència d'un antigen, deduint a partir d'aquests coneixements com es pot incidir per reforçar i estimular les defenses naturals. Conèixer els processos desencadenats de les malalties infeccioses més freqüents i que produeixen taxes elevades de mortalitat en la societat actual, així com valorar la prevenció com a pauta de conducta eficaç davant la propagació de la malaltia.
9. Comprendre la visió explicativa de la biodiversitat que ofereix el procés d'evolució dels éssers vius. Aplicar els mecanismes d'evolució per explicar situacions concretes i resoldre problemes aplicant el model d'herència (monohibridisme, dihibridisme en casos d'herència autosòmica i lligada al sexe), interpretant la recombinació genètica.
10. Caracteritzar les fases de la fotosíntesi i considerar la seva importància per la vida a la Terra. Cercar informació sobre formes de la vida en ecosistemes afòtics. Relacionar i comparar la complexitat de les xarxes tròfiques amb l'estabilitat i maduresa de diversos ecosistemes i valorar l'impacte dels seus desequilibris.

CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT

Les ciències de la Terra i del medi ambient tenen com a finalitat proporcionar, a l'alumnat del batxillerat científic que la cursi, eines teòriques i pràctiques per al coneixement del sistema Terra, els subsistemes terrestres i les interaccions d'aquests amb els éssers humans. L'ensenyament i aprenentatge d'aquests continguts té una doble funció: terminal i propèdèutica. Respecte de la primera, ha de facilitar a l'alumnat l'anàlisi i valoració dels problemes rellevants relacionats amb els continguts de la matèria i presents en els debats socials i, pel que fa a la segona funció, preparar l'alumnat per seguir els estudis universitaris o de grau superior on els coneixements d'aquesta matèria són imprescindibles.

Un dels objectius de les ciències de la Terra i del medi ambient és afavorir la capacitat d'entendre la dinàmica del planeta i dels fenòmens naturals, interpretar el seu passat i conjeturar el seu futur, així com interpretar els fenòmens naturals que ens envolten i les relacions causa-efecte (interaccions) que sovint s'estableixen amb els éssers humans. Amb aquesta finalitat, s'han anat construint models explicatius que donen suport a aquestes interpretacions i que han servit de base per

ANEX III

**COPIA DE LES ORIENTACIONS AL CÚRRICULUM DE BIOLOGIA PER A LES
PROVES DE LES PAU,
TAL COM ES VAN FER PÚBLIQUES A MITJANS D'OCTUBRE DE 2009,
I TAL COM CONTINUEN SENT PÚBLIQUES
EN LA DATA D'AQUEST INFORME
(ON S'HAN DESTACAT ELS FRAGMENTES EXPLÍCITAMENT
ESMENTATS EN AQUEST INFORME)**

<http://www.gencat.cat/diue/ambits/ur/universitats/acces/vies/pau/examens/materia/biologia.html>
http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU/Biologia_orientacions_2010.pdf

Matèria de Biologia

Orientacions pel currículum de Biologia per a les noves PAU

Propòsit i justificació

El present document recull l'estructura de la prova de la matèria de Biologia de les noves PAU, la concreció de les competències (continguts i procediments), la tipologia de preguntes i els criteris generals d'avaluació.

Per als *Objectius* de la matèria, les *Consideracions per al desenvolupament del currículum*, la *Connexió amb altres matèries*, la *Contribució de la matèria a les competències generals del batxillerat*, les *Competències específiques de la matèria* i els *Continguts curriculars* de 1r i 2n curs de Batxillerat, consulteu el currículum oficial de la matèria de Biologia al:

DOGC Núm. 5183, del 29/7/2008, pàgines 59224 a 59234.

Respecte la concreció dels continguts, aquests s'han desgranat i especificat fins allà on s'ha cregut convenient, amb l'objectiu de facilitar la tasca als estudiants i docents. S'han pres com a base els continguts curriculars de Segon de Batxillerat, els quals, en alguns aspectes concrets, es troben fortament imbricats amb continguts puntuals de Primer de Batxillerat, la qual cosa dóna consistència a tota aquesta etapa formativa alhora que obliga a tenir-los presents. La concreció que es presenta s'ha enfocat tenint em compte la tipologia concreta de les preguntes de la prova. Aquesta tipologia serà de qüestions situades en un context, tal com s'ha vingut fent aquests darrers anys i com s'explicita en l'apartat *Consideracions sobre el desenvolupament del currículum* del DOGC.

S'han establert 7 blocs de continguts, 4 i ½ dels quals seran avaluables a partir del curs 2009-2010, primer curs d'implementació de les noves PAU, i els altres 2 i ½ blocs, junt amb els 4 i ½ primers, seran avaluables a partir del curs 2010-2011. El motiu d'aquesta seqüenciació en la implementació dels continguts avaluables és que aproximadament la meitat de continguts que, tant alumnes com professors estaven acostumats a què fossin avaluables fins l'actualitat han passat, amb el nou currículum, a Primer curs de Batxillerat, per la qual cosa ja no podran ser avaluables a partir de l'implementació de les noves PAU. Al mateix temps, aproximadament la meitat de continguts que amb l'antic currículum no eren avaluables pel fet de pertànyer al Primer curs de Batxillerat, han passat ara a Segon de Batxillerat, i passen, per tant, a ser avaluables.

L'Equip de Coordinació de les PAU de Biologia considera necessària una seqüenciació en la implementació dels continguts, basant-se en diversos motius:

- La reordenació de continguts esmentada.
- El fet que el nou currículum de Batxillerat va ser publicat al DOGC amb data 29 de juliol de 2008 (DOGC núm. 5183), just un mes abans de l'inici del nou curs –la qual cosa va propiciar que molts llibres de text no estiguessin suficientment adaptats i que el professorat no disposés d'un temps raonable per adaptar-se i fer seu el nou currículum, i molt especialment les *Consideracions per al seu desenvolupament*.
- La manca de concreció de l'estructura general de les noves PAU, que no s'ha donat a conèixer fins a mitjans del curs 2008-2009, moment en què els primers alumnes que s'hauran d'examinar amb les noves PAU ja han cursat una bona part dels continguts de Primer de Batxillerat.

Creiem que aquesta seqüenciació en la implementació dels continguts permetrà un millor funcionament dels Departaments de Ciències Experimentals dels Instituts (Seminaris de Biologia i Geologia), i assegurarà un bon assoliment dels objectius del nou currículum per part de l'alumnat.

Per tots aquests motius, els blocs de continguts avaluables a partir del curs 2009-2010 coincideixen amb aquells que ja eren avaluables amb l'anterior currículum, la qual cosa facilita la tasca d'adaptació de docents i alumnes, mentre que els altres blocs de continguts, que s'avaluaran a partir del curs 2010 – 2011, corresponen als aspectes que són nous a Segon de Batxillerat.

En definitiva, aquest Equip de coordinació considera que aquesta seqüenciació redundarà en benefici dels nostres estudiants, els subjectes finals de l'aprenentatge del Batxillerat i els futurs estudiants universitaris, contribuint a fer més flexible la introducció dels canvis curriculars que afecten la matèria de Biologia.

Estructura de l'examen

La prova consisteix en:

- DUES preguntes comunes, una de 3 punts i una altra de 2 punts.
- DUES sèries de preguntes, a escollir-ne una, cada una de les quals estarà formada per 2 preguntes: una de 3 punts i una altra de 2 punts.

3	
2	
3	3
2	2

En tots els casos, cada pregunta estarà constituïda per tantes subpreguntes com punts valgui, de forma que cada subpregunta sempre valdrà 1 punt. És a dir: cada alumne haurà de contestar 10 subpreguntes. Tanmateix, en algunes ocasions, algunes subpreguntes poden estar subdividides en apartats (generalment 2 apartats, *a* i *b*), pensats per guiar l'alumne en les seves respostes, no pas per incrementar el nombre d'ítems a avaluar ni la complexitat de la pregunta.

A la exàmens hi haurà tanta varietat de continguts, en funció d'aquests blocs, com sigui possible.

Continguts (conceptuals i procediments)

<i>Blocs de continguts avaluables a partir del curs 2009-2010</i>	<i>Blocs de continguts avaluables a partir del curs 2010-2011</i>
Metabolisme (Bloc 1)	Metabolisme (Bloc 1)
Immunologia (Bloc 2)	Immunologia (Bloc 2)
Genètica mendeliana i evolució (Bloc 3)	Genètica mendeliana i evolució (Bloc 3)
Disseny experimental (Bloc 4)	Disseny experimental (Bloc 4)
Biotecnologia (2a part del Bloc 5)	Biologia molecular (biomolècules i biotecnologia) (Bloc 5)
	Microbiologia (Bloc 6)
	Ecologia (Bloc 7)

Bloc 1 - Metabolisme *(avaluable a partir del curs 2009-2010)*

- 1. Introducció al metabolisme.** Catabolisme. Energia i treball biològic. Anabolisme. Relació entre catabolisme i anabolisme. Via metabòlica i reacció química. Reaccions exergòniques i endergòniques. Diferència entre espontaneïtat i velocitat. Importància dels enzims: Catàlisi. Cèl·lules autòtrofes i heteròtrofes. Flux de matèria i d'energia.
- 2. Esquema general del metabolisme.** Vies metabòliques principals: (de cada via: nom, localització cel·lular, substrat inicial i producte final, energètica i oxidació o reducció de coenzims). Magatzems de l'energia metabòlica: glicogen, triacilglicèrids i proteïnes. L'ATP com a transportador d'energia i el NADH i el NADPH com a transportadors de poder reductor. Catabolisme cel·lular aeròbic i anaeròbic i balanç energètic. Identificació del paper de l'oxigen en la respiració aeròbica. Diferenciació de les fases de la respiració cel·lular i relació amb l'estructura del mitocondri. Fermentació. Balanç energètic de la respiració i la fermentació. Els enzims com a reguladors del metabolisme.
- 3. La fotosíntesi.** Concepte i reacció global. Localització cel·lular. Fase lluminosa: fotòlisi de l'aigua, generació de poder reductor (NADPH) i fosforilació de l'ADP a ATP. Fase fosca: fixació del carboni i cicle de Calvin. Balanç de la fotosíntesi. Relació de la fotosíntesi amb l'estructura dels cloroplasts. Importància biològica de la fotosíntesi. Fotosíntesi bacteriana. Fotosíntesi i respiració. La quimiosíntesi.
- 4. Diversitat metabòlica.** Classificació dels organismes en funció de la seva font de carboni i d'energia. Concepte d'aerobiosi i d'anaerobiosi.

Bloc 2- Immunologia *(avaluable a partir del curs 2009-2010)*

- 1. El sistema immunitari.** Concepte de immunitat natural i adquirida. Funcions del sistema immunitari. Òrgans del sistema immunitari. Antígens i anticossos: concepte del que és propi i del que és estrany.
- 2. Principals cèl·lules del sistema immunològic i la seva funció.** Especialització dels diferents tipus de leucòcits.
- 3. Mecanismes de defensa específica: resposta cel·lular i resposta humoral.** Defensa natural i adquirida contra infeccions bacterianes, infeccions víriques i paràsits. Defensa contra cèl·lules canceroses.
- 4. Tipus de vacunes i mecanisme d'actuació:** immunoteràpia (teràpia immunològica o seroteràpia) i vacunes d'immunització activa.

5. Trastorns i malalties relacionades amb la immunitat. Mecanismes bàsics que les causen: rebuig de transplantaments (el complex major d'histocompatibilitat), al·lèrgies, malalties auto-immunes, leucèmies, immunodeficiències innates i adquirides (SIDA).

Bloc 3 - Genètica mendeliana i evolució (avaluable a partir del curs 2009-2010)

1. Genètica mendeliana. Conceptes de genotip, fenotip, dominant, recessiu, homozigot, heterozigot i encreuament prova. Resolució de problemes de monohibridisme i dihibridisme en casos d'herència autosòmica i lligada al sexe. Interpretació de la recombinació.

2. Evidències de l'evolució. Evidències biogeogràfiques. Evidències paleontològiques. Concepte de fòssil. Evidències anatòmiques. Òrgans homòlegs i anàlegs. Òrgans vestigials. Convergència i radiació adaptativa. Evidències embriològiques. Evidències bioquímiques (biomolècules comunes, universalitat del codi genètic, similituds en seqüències d'aminoàcids i de DNA, reaccions creuades antigen - anticòs).

3. Teoria sintètica de l'evolució (neodarwinisme). Variabilitat fenotípica. Causes, heretabilitat (variabilitat genètica) i exemples. Freqüència gènica i el seu càlcul. Flux gènic. Caràcter preadaptatiu de les mutacions. Tipus de mutacions. Exemples de mutacions cromosòmiques en humans. Paper evolutiu de les mutacions. La selecció natural i la seva actuació sobre la variabilitat; exemples. La deriva gènica. Concepte biològic d'espècie. Especiació: mecanismes d'aïllament prezigòtic i postzigòtic; exemples.

4. Antecedents històrics a la teoria sintètica de l'evolució. Lamarckisme: principis bàsics. Darwinisme: principis bàsics.

Bloc 4 - Disseny experimental (avaluable a partir del curs 2009-2010)

1. Hipòtesi i variables. Reconeixement i formulació del problema a investigar. Formulació d'hipòtesis en situacions contextualitzades. Distinció de la variable independent i de la variable depenent. Identificació i control de variables en situacions contextualitzades.

2. Controls i rèpliques. Concepte de control i de rèplica. Aplicació del concepte de control i de rèplica en situacions contextualitzades. Elaboració de dissenys experimentals bàsics.

3. Resultats i conclusions. Anàlisi dels resultats i formulació de conclusions.

Bloc 5 - Biologia molecular (biomolècules i biotecnologia) (*Biotecnologia, avaluable a partir del curs 2009-2010; Biomolècules, avaluable a partir del curs 2010-2011*)

- 1. Introducció a la bioquímica.** Reconeixement del caràcter universal de la composició química de la cèl·lula i dels organismes.
- 2. Els glúcids.** Reconeixement de l'estructura dels monosacàrids. Formació i estructura de l'enllaç glucosídic. Disacàrids i polisacàrids (midó, glicogen, quitina i cel·lulosa). Interpretació de la relació entre l'estructura i la funció dels principals glúcids. Identificació experimental de la presència de glúcids en els aliments (Proves de Lugol; Fehling o Benedict).
- 3. Els lípids.** Reconeixement de l'estructura dels principals lípids. Interpretació de la relació entre l'estructura i la funció dels principals lípids (àcids grassos, acilglicèrids, fosfolípids). Identificació experimental de la presència de lípids en els aliments (insolubilitat en aigua, taca translúcida).
- 4. Biotecnologia.** Concepte de biotecnologia. El DNA recombinant. Caracterització del procés de transgènesi. Aplicacions de la biotecnologia alimentària (aliments funcionals i transgènics). Ús de microorganismes en processos industrials (agricultura, farmàcia, alimentació i bioremediació). [Cal que els alumnes recordin les idees bàsiques sobre els processos de transcripció, traducció i replicació del DNA, i sobre l'estructura del DNA i les proteïnes, les quals no es preguntaran directament per formar part dels continguts de l'ir però són necessàries per avaluar aquests continguts de 2n].

Comentari [DBi1]: PUNT
4.2 DE L'INFORME

Comentari [DBi2]: PUNT
4.3 DE L'INFORME

Bloc 6 - Microbiologia (*avaluable a partir del curs 2010-2011*)

- 1. Els virus.** Descripció de la composició, la morfologia i l'estructura dels virus com a estructures acel·lulars. Tipus de virus en funció del seu material hereditari, DNA o RNA, i descripció de cicles vírics (lític i lisogènic). Caracterització del procés de retrotranscripció, i comparació amb els processos generals de transcripció, traducció i replicació del material hereditari. [Cal que els alumnes recordin les idees bàsiques sobre els processos de transcripció, traducció i replicació del DNA, per poder fer les comparacions].
- 2. Els bacteris.** Descripció de la composició, la morfologia i l'estructura dels bacteris. Breu relació de la diversitat bacteriana i la seva ubiqüitat, taxa de creixement i capacitats metabòliques. Mecanismes d'autoduplicació i de parasexualitat bacteriana.

Comentari [DBi3]: PUNT
4.3 DE L'INFORME

3. Antibiótics. Mecanismes generals d'acció dels antibiòtics. La resistència als antibiòtics.

Bloc 7 - Ecologia (*avaluable a partir del curs 2010-2011*)

- 1. La biodiversitat.** Concepte de biodiversitat. Biodiversitat a escala individual, poblacional i d'ecosistemes. Utilització de claus dicotòmiques per a la identificació d'espècies. Anàlisi de les principals característiques morfològiques, anatòmiques i fisiològiques distintives dels cinc regnes en què es classifiquen els éssers vius. Importància ecològica de la biodiversitat.
- 2. Estructura i dinàmica dels ecosistemes.** Interpretació i relació dels conceptes d'ecosistema, biòtop, biocenosi i població. Anàlisi del cicle de matèria i del flux d'energia com a motor dels ecosistemes. Anàlisi de la producció primària i secundària. Importància de la producció primària en el manteniment dels ecosistemes. Representació i discussió de xarxes tròfiques en el context d'ecosistemes terrestres i aquàtics. Interpretació i relació dels conceptes de nínxol ecològic, nivell tròfic i biomassa. Identificació i explicació de les relacions tròfiques que s'estableixen entre els seus components. Anàlisi i valoració del rol dels bacteris i fongs en el cicle de la matèria. Reconeixement del caràcter de la biosfera com ecosistema.

NOTA: Hi ha continguts de Primer de Batxillerat el domini dels quals és indispensable per poder tenir èxit en l'avaluació de certs continguts de segon.

Procediments que permeten desenvolupar les competències generals del batxillerat
(*avaluables a partir del curs 2009-2010*)

* *Competència comunicativa:*

- comentar textos
- interpretar textos
- detectar errades en textos
- detectar errades en esquemes

* *Competència en la gestió i el tractament de la informació:*

- interpretar gràfics, taules i esquemes
- fer gràfics, taules i esquemes

- interpretar pedigrís
- fer pedigrís
- * *Competència en recerca:*
 - interpretar resultats experimentals
 - realitzar dissenys experimentals
- * *Competència en el coneixement i interacció amb el món:*
 - la totalitat de continguts i procediments de la matèria

Tipologies de preguntes (a partir del curs 2009-2010)

- Qüestions obertes
- Comentari científic de textos de textos
- Elaboració i interpretació de gràfiques, esquemes i taules
- Interpretació de resultats experimentals
- Resolució de problemes
- Dissenys experimentals
- Detectar errades en textos i esquemes

Els continguts de les preguntes estan expressament pensats per poder valorar el nivell que els estudiants han adquirit de:

- **Coneixements:** l'alumnat ha de saber explicar, descriure, identificar, classificar, relacionar, etc.
- **Capacitat d'anàlisi:** l'alumnat ha de saber fer una interpretació o lectura de dades referents a la matèria, inclosos gràfics i esquemes senzills.
- **Capacitat d'aplicació:** saber realitzar gràfics i esquemes senzills, utilitzar els seus coneixements en situacions noves i aplicar correctament càlculs numèrics també senzills per a la resolució de problemes.
- **Valoració de situacions:** saber valorar i avaluar situacions concretes contextualitzades relatives als continguts de la matèria.

Criteris generals d'avaluació*

Ítems generals a avaluar

Els ítems generals a avaluar coincideixen amb els objectius fixats en relació amb la temàtica de la matèria:

- Coneixement
- Comprensió
- Aplicació
- Anàlisi i valoració crítica
- Lectura, interpretació i elaboració de gràfics i taules
- Formulació d'hipòtesis
- Planificació experimental

* Estem elaborant un document més detallat, basant en la taxonomia de Bloom, que en cap cas afectarà els criteris generals d'avaluació, sinó que els dotarà de més solidesa acadèmica.

Les respostes s'han d'ajustar a l'enunciat de la pregunta. A més de valorar el contingut de la resposta, es tindrà en compte la claredat en l'exposició dels conceptes, dels processos, dels passos a seguir i de les hipòtesis, l'ordre lògic, l'ús correcte dels termes científics i la contextualització segons l'enunciat. A més també es valorarà l'ús d'esquemes, sobretot quan es demanin explícitament.

La resposta que no sigui coherent o que suposi una confusió o un disbarat, afectarà negativament a la puntuació de la pregunta concreta. També afectaran negativament les faltes ortogràfiques en els termes científics i la il·legibilitat del text. Els noms científics d'espècies d'éssers vius han d'estar escrits correctament.

En el cas que una pregunta plantegi una resposta que tingui una probabilitat molt alta de ser contestada correctament a l'atzar, no es donarà puntuació total si no es raona o justifica la resposta.

Els problemes (si hi figuren) no demanen la realització de càlculs llargs. Tanmateix es valorarà l'exposició dels passos seguits (raonaments i càlculs). Els càlculs s'han de resoldre correctament i sense errades. Si l'exercici no està totalment resolt es puntuarà en funció de les parts realitzades.

En les preguntes sobre petits dissenys experimentals o experiències, les respostes han de ser lògiques i factibles. Cal assenyalar que no necessàriament l'alumnat cal que hagi fet el disseny o l'experiència concreta exposada. Es pot respondre utilitzant, transferint, extrapolant, etc., els continguts adquirits en altres dissenys o experiències semblants o simplement recordant els procediments de laboratori més corrents i senzills i els instruments, estris i aparells més comuns a l'abast.

En les respostes obertes cal que l'alumnat mostri una adequada capacitat de comprensió de les qüestions plantejades i organitzi de forma lògica la resposta, tot analitzant i utilitzant les variables en joc. També es valorarà el grau de pertinença de la resposta, el que l'alumnat diu (i no solament el que hauria de dir o simplement es deixa) i les mancances manifestes sobre el tema en qüestió.

Petit glossari de les principals habilitats cognitivo-lingüístiques avaluables:

Descriure: Representar alguna cosa amb paraules, fent esment a les seves parts, propietats, qualitats, circumstàncies, etc.

Explicar: Exposar alguna cosa amb paraules clares, amb els desenvolupaments necessaris, amb exemples, etc., a fi de fer-la comprendre o donar-la a conèixer a algú.
Donar a conèixer la causa o motiu d'alguna cosa.

Justificar: Provar alguna cosa amb raons convincents. Exposar raonadament els motius pel quals hom defensa alguna cosa.

Argumentar: Deducir com a conseqüència d'alguna cosa, provant i deixant veure amb claredat els indicis probatoris. Adquirir raons d'allò que es diu.