

# ORIENTACIONS PER A LES PAU DE LA MATÈRIA DE BIOLOGIA

## Propòsit i justificació

El present document recull l'estructura de la Prova d'Accés a la Universitat de la matèria de Biologia, 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, però sense cap vocació d'exhaustivitat. S'ha pres de 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 en 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.

Després d'un període de transició motivat pel canvi de Currículum i d'estructura general de les PAU, i com ja es va anunciar oportunament a principis del curs 2009-2010, a partir d'aquest curs 2010-2011 els continguts avaluable han estat estructurats, en aquestes Orientacions, en 7 blocs generals.

## 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* i *B*), de les quals l'alumnat n'haurà d'escollir i respondre una. Cadascuna d'aquestes dues sèries de preguntes estarà formada per 2 preguntes: una de 3 punts i una altra de 2 punts.

<b>3</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>2</b>

En tots els casos cada pregunta, tant si és de 3 punts com de 2 punts, 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, en total, 10 subpreguntes. Tanmateix, en algunes ocasions, algunes subpreguntes poden estar subdividides en apartats (no més de 2 apartats, *a* i *b*), els quals estan 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.

Als exàmens hi haurà tanta varietat de continguts com sigui possible, i cal tenir en compte que cada pregunta pot incloure continguts d'un o de més d'un d'aquests blocs.

## Continguts (conceptuals i procediments)

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

## **Bloc 1 - Metabolisme**

- 1. Introducció al metabolisme.** Catabolisme. Anabolisme. Relació entre catabolisme i anabolisme. Via metabòlica i reacció química. Reaccions exergòniques i endergòniques. Diferència entre espontaneïtat i velocitat. Importància (funció general) 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, midó, 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 làctica i alcohòlica. 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**

- 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 (granulòcits, monòcits/macròfags, limfòcits T i B, cèl·lules NK).
- 3. Mecanismes de resposta immunitària inespecífica** Paper de la pell i les mucoses Elements cel·lulars de la defensa inespecífica (monòcits/macròfags, granulòcits, cèl·lules NK, neutròfils, mastòcits). El sistema del complement. El procés inflamatori

- 4. Mecanismes de resposta immunitària específica: resposta cel·lular i resposta humoral conjunta.** Cèl·lules i substàncies fonamentals (cèl·lules presentadores d'antígens, limfòcits T citotòxics i "helpers"; limfòcits B, cèl·lules plasmàtiques i anticossos; cèl·lules de memòria). Resposta primària i secundària. Defensa natural i adquirida contra infeccions bacterianes, infeccions víriques i paràsits. Defensa contra cèl·lules canceroses. Cèl·lules específiques en els diferents casos.
- 5. Tipus d'immunitat i mecanisme d'actuació:** Immunitat activa i immunitat passiva. Immunitat natural i immunitat artificial. Defensa contra microorganismes, immunoteràpia (teràpia immunològica o seroteràpia), vacunes d'immunització activa i immunització mare-fetus.
- 6. Trastorns i malalties relacionades amb la immunitat.** Mecanismes bàsics que les causen: rebuig de transplantaments (el complex major d'histocompatibilitat) i de transfusions, hipersensibilitat i al·lèrgies, malalties auto-immunes, leucèmies, immunodeficiències innates i adquirides (SIDA).

### **Bloc 3 - Genètica mendeliana i evolució**

- 1. Genètica mendeliana.** Conceptes de genotip, fenotip, dominant, recessiu, homozigot, hemizigot, 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 antígen - 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**

- 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 dependent. 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)**

- 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 (glucosa, fructosa, galactosa, ribosa i desoxiribosa). Formació i estructura de l'enllaç glucosídic. Disacàrids (sacarosa i lactosa) 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, esteroides, ceres). 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 1r però són necessàries per avaluar aquests continguts de 2n].

## **Bloc 6 – Microbiologia**

- 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. Concepte d'espècie i de soca. Breu relació de la diversitat bacteriana i la seva ubiqüitat, taxa de creixement i capacitats metabòliques. Importància dels bacteris en els cicles biogeoquímics, en la tecnologia i com a agents patògens. Mecanismes d'autoduplicació, mutació i parasexualitat bacteriana (conjugació, transformació i transducció). Mètodes d'estudi (tinció de gram) i cultiu de bacteris. Mida dels microorganismes. Relació entre mida aparent, mida real i augments d'una imatge al microscopi: càlculs de conversió d'unitats de llargada (metres, mil·límetres, micròmetres, nanòmetres i Àngstrom).
- 3. Antibiótics.** Mecanismes generals d'acció dels antibiòtics. Principals exemples de dianes i efectes. La resistència als antibiòtics com a procés evolutiu.

## **Bloc 7 - Ecologia**

- 1. La biodiversitat.** Concepte de biodiversitat. Biodiversitat a escala individual, poblacional i d'ecosistemes. 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. Interpretació de la selecció natural i l'adaptació com a resultat del procés de relació entre biòtops i biocenosi (concepte general). Relacions intraespecífiques i interespecífiques (depredació, parasitisme, competència, mutualisme i simbiosi). 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 macroecosistema.

**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. S'han especificat a continuació dels blocs corresponents.

*Procediments que permeten desenvolupar les competències generals del batxillerat*

\* *Competència comunicativa:*

- comentar textos
- interpretar textos
- redactar correctament 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
- fer petits càlculs numèrics per a la resolució de problemes senzills
- interpretar pedigrís
- fer pedigrís
- fer i interpretar xarxes tròfiques i piràmides de biomassa i de producció
- utilitzar claus dicotòmiques per a la identificació d'espècies

\* *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

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

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



Les respostes s'han d'ajustar a l'enunciat de la pregunta. A més de valorar el contingut conceptual de la resposta, es tindrà també 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, la correcció ortogràfica bàsica, la grafia correcta dels noms científics (subratllat) 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 (subratllats, amb el nom genèric començat en majúscula i l'específic en minúscula).

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 (tanmateix, sempre que es demani una justificació o un raonament es plantejarà de forma explícita a l'enunciat).

En cap cas la possible presència de problemes exigirà 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, amb unes pautes de correcció precises.

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 en el seu centre educatiu. Les preguntes de disseny experimental estan pensades perquè l'alumnat les pugui 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.

### **Material que els alumnes poden dur a la prova**

- Llapis (no pot ser usat per les respostes definitives, que han de ser escrites necessàriament amb bolígraf blau o negre).
- Goma
- Bolígraf (blau o negre)
- Calculadora (sense memòria per formules o textos)
- Regle

### **Enllaços relacionats**

*Preguntes model d'exàmens de cursos anteriors, classificades per curs i per temàtica:*

- <http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/examens.htm>
- <http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/classificacio.htm>

*Curriculum de biologia (publicat al DOGC)*

- <http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/CurriculumBiologia.pdf>

*Estructura global de les PAU*

- [http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves\\_PAU.htm](http://www.ub.edu/geneticaclases/pau/Noves_PAU.htm)

*Pàgina web de l'Oficina d'Organització de les PAU*

- <http://www.gencat.cat/diue/ambits/ur/universitats/acces/vies/pau/>