

## Matèria de Biologia

### Concreció del 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 enfocada 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.

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.

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.

Ala 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:** vacunes d'immunització passiva 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 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 (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 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) (Biotecnologia, evaluable a partir del curs 2009-2010; Biomolècules, evaluable 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.** Idees bàsiques sobre els processos de transcripció, traducció i replicació del DNA, i sobre l'estructura del DNA i les proteïnes. 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).

### **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.

**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.

**3. Antibiòtics.** Caracterització 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:* Deduir com a conseqüència d'alguna cosa, provant i deixant veure amb claredat els indicis probatoris. Adduir raons d'allò que es diu.