46. Tenir cura de la qualitat i completesa dels treballs realitzats, disposar-se a l'autocorrecció de manera crítica i exigir l'ajut necessari per fer-ho.

47. Valorar les aportacions pròpies i dels companys/es en les diverses formes de treball col·lectiu i observar les normes que el regulen.

BIOLOGIA

Introducció

La biologia en el batxillerat pren com a punt de partida els continguts i objectius de l'àrea de ciències de la naturalesa de l'educació secundària obligatòria i capacita per incorporar-se, en acabar el batxillerat, als estudis universitaris o bé als cicles formatius de grau superior. Té com a finalitats bàsiques que l'alumnat complementi, amplïi i aprofundeixi el coneixement i la comprensió dels principis i els fets biològics més significatius.

L'ensenyament de la matèria ha de permetre de situar els coneixements biològics en el marc de la ciència i la tècnica en particular, i de la cultura en general. A més, ha de tractar els problemes que la humanitat té plantejats i als quals la biologia pot fer aportacions per a la seva solució. Caldrà que, al tractament científic aplicat, s'hi afegeixi la reflexió ètica que aquest temes comporten. També caldrà evidenciar que els coneixements biològics estan sotmesos a canvis continus, ja que la ciència és un conjunt de sabers i de pràctiques provisional que rep influències del context social i històric, així com dels efectes de la seva aplicació a la societat.

Aquest currículum ha estat dissenyat amb la finalitat d'aconseguir que l'alumnat adquireixi i construeixi, amb els continguts bàsics de la biologia, un coneixement rigorós del funcionament de la natura, i incorpori també les habilitats i la metodologia de recerca i raonament propis d'aquesta ciència experimental. Es pretén, doncs, que des de la biologia, però també amb el concurs de les altres matèries que integren el batxillerat, s'adquireixi un coneixement més integrat de la biosfera, sense oblidar que l'espècie humana també és objecte d'estudi de les ciències biològiques.

El nivell de maduresa de l'alumnat de batxillerat permet la realització d'observacions sistemàtiques, tant de caire qualitatiu com quantitatiu, la formulació de preguntes fonamentades, el plantejament d'hipòtesis, el disseny i la realització d'experiències de diferent tipologia i nivell, l'obtenció de conclusions, l'extrapolació i aplicació dels coneixements adquirits a nous problemes i situacions. Si bé a l'etapa d'educació secundària obligatòria l'alumnat argumenta opinions i s'inicia en la seva valoració, en el batxillerat ha d'aprofundir-ne més, fer una anàlisi crítica i adquirir una visió més global de la ciència en general.

Sobre la distribució de la matèria, mentre que els continguts conceptuals es presenten per cursos, els continguts procedimentals, actitudinals i els objectius terminals es presenten en una llista única per a tot el cicle, igual com els objectius generals.

Els continguts de fets, conceptes i sistemes conceptuals parteixen del nivell d'observació més ampli: la biosfera, i després d'un itinerari per la constitució i l'organització dels éssers vius i el seu funcionament, s'arriba al material hereditari i l'evolució.

Al llarg de tot el recorregut es proposa emfasitzar els processos biològics, tenir en compte una visió evolutiva i, a més a més, fer referència i relacionar (sempre que sigui possible) els continguts de la biologia amb els problemes quotidians i altres de més abast que té plantejats la humanitat.

Els continguts de procediments posen l'accent en les diverses formes d'observació i anàlisi; en el recull, el tractament i la utilització de la informació i en l'establiment de relacions entre els processos biològics i les seves aplicacions pràctiques. El maneig dels instruments i aparells científics propis de les ciències biològiques ha de quedar consolidat al llarg del cicle.

Els continguts de valors, normes i actituds tenen com a objectiu fonamental desvetllar en l'alumnat l'interès per estar ben documentat i poder fer valoracions crítiques de la ciència o de la informació científica en general i de la biologia en particular, i de les seves aplicacions i repercussions en la societat.

Els objectius terminals que es formulen concreten el tipus i el grau d'aprenentatge que l'alumnat ha d'adquirir. És per això que es refereixen a continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals.

El desplegament d'aquest currículum ha de tenir en compte els principis de l'aprenentatge significatiu mitjançant la variació metodològica i la disposició seqüencial dels continguts, d'acord amb cada circumstància. També s'ha de tenir present que una de les funcions fonamentals de l'avaluació és de caire formatiu, la qual cosa requereix flexibilitat en el plantejament de la programació, a fi de facilitar la millora del procés d'ensenyament-aprenentatge de la biologia.

Objectius generals

L'alumnat, en acabar la matèria, ha de ser capaç de:

1. Comprendre els principis i els fets biològics més significatius, així com la seva organització en teories i models.

2. Analitzar i valorar críticament els coneixements biològics i ser conscient dels seus límits i dels canvis continus a què són sotmesos els coneixements científics.

3. Situar els coneixements biològics en el marc general de la ciència, de la tècnica i de la tecnologia, i en la perspectiva dels problemes que té plantejats la humanitat.

4. Interpretar i resoldre problemes de la vida quotidiana, seleccionant i aplicant els coneixements biològics teòrics i pràctics rellevants.

5. Realitzar observacions biològiques sistemàtiques, qualitatives i quantitatives, i treure'n conclusions.

6. Formular hipòtesis per tal d'explicar els fets observats i programar i realitzar experiències per contrastar-les.

7. Analitzar metòdicament els fets biològics i exposar per escrit i/o oralment els resultats d'una manera clara expressant-los amb la terminologia adequada.

8. Explicar el funcionament dels instruments científics emprant la terminologia adequada, en particular els relacionats amb les ciències biològiques, i conèixer el seu maneig per tal d'utilitzar-los en les diferents experiències pràctiques.

9. Rebutjar els plantejaments reduccionistes en l'aplicació i l'ús inadequat de la ciència, en particular la biologia, que impliqui atemptar contra la dignitat humana.

10. Valorar la complexitat biològica del planeta i la necessitat de conservar la seva biodiversitat, i assumir la responsabilitat que hi té l'espècie humana.

Continguts

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

1. La biosfera.
2. La química de la vida.
3. L'organització estructural i funcional dels organismes.
4. L'intercanvi de matèria i energia a la cèl·lula.
5. La genètica.
6. Evolució.
7. Immunologia.

Procediments

1. Utilització i aplicació de les habilitats bàsiques, les tècniques i les estratègies intel·lectuals per a l'anàlisi dels fets i els processos biològics.

1.1 Planificació i realització d'experiències. Formulació d'hipòtesis. Identificació i control de variables.

1.2 Planificació i realització d'observacions d'organismes i fenòmens.

1.3 Selecció i maneig adequat del material comú de laboratori i del de l'equip informàtic.

1.4 Utilització de la lupa binocular i el microscopi òptic, així com de les tècniques específiques que els són pròpies.

1.5 Càlcul de les mides reals d'un objecte observat al microscopi emprant les escales pertinents.

1.6 Realització de dibuixos i d'esquemes a partir de les imatges, i relacionar-los amb l'objecte tridimensional.

2. Recerca, comentari, ús i referència de bibliografia.

2.1 Recerca, valoració, utilització i referència de material bibliogràfic i telemàtic.

2.2 Comentari de textos científics.

2.3 Anàlisi de seqüències de vídeos i fotografies científiques.

3. Tractament i interpretació de la informació, qualitativa i quantitativa, obtinguda en l'anàlisi dels processos biològics.

3.1 Elaboració de quadres de diverses entrades, de jerarquies de conceptes, de resums, de mapes conceptuals, de diagrames de flux i de protocols de pràctiques.

3.2 Utilització i construcció de taules numèriques i de gràfics de diferents tipus, usant, si escau, programes informàtics.

3.3 Comparació i correlació dels resultats obtinguts. Extrapolacions.

3.4 Reconeixement de patrons i ús de models.

3.5 Formulació de conclusions i noves preguntes.

4. Comunicació.

4.1 Expressió, oralment o per escrit, de la informació obtinguda a partir de l'anàlisi dels processos biològics.

4.2 Utilització del llenguatge científic.
4.3 Elaboració i presentació de treballs, utilitzant mitjans audiovisuals, informàtics i telemàtics.
5. Aplicació.
5.1 Establiment de relacions entre els processos biològics i les seves aplicacions pràctiques.
5.2 Identificació de les aplicacions pràctiques de la biologia en diferents camps del saber.

Valors, normes i actituds
1. Valoració crítica de la biologia, i de la ciència en general, així com de les seves aplicacions.
2. Presa de consciència del fet que la biologia, i la ciència en general, són el resultat d'un treball alhora individual i col·lectiu, i que comporta una despesa econòmica.
3. Interès per les relacions que existeixen entre la biologia, la societat i la tecnologia.
4. Acceptació i respecte per les diferents opinions degudament fonamentades davant d'un mateix fet biològic.
5. Interès, rigorositat i constància a documentar-se davant dels fets biològics.
6. Actuació amb cura i responsabilitat envers el material, els organismes i el medi i el treball de laboratori.

Primer curs

Fets, conceptes i sistemes conceptuals
1. La biosfera.
1.1 Característiques generals de la biosfera.
1.2 La classificació dels organismes: moneres, protoctists, fongs, vegetals i animals.
1.3 Els factors ambientals i els organismes.
1.4 El cicle de la matèria i el flux de l'energia.
1.5 Els trets diferencials dels ecosistemes continentals i dels ecosistemes marins.
1.6 Els ecosistemes i el temps.
1.7 Els éssers humans i la biosfera.
2. La química de la vida.
2.1 La composició química de la matèria viva: mètodes d'anàlisi.
2.2 Els elements químics, els bioelements i les biomolècules.
2.3 Les biomolècules inorgàniques i orgàniques i la seva funció biològica.
3. L'organització estructural i funcional dels organismes.
3.1 Visió històrica de la formulació de la teoria cel·lular.
3.2 Tècniques d'estudi de la cèl·lula.
3.3 La cèl·lula eucariota. Diferenciació cel·lular (diversitat i especialització).
3.4 El cicle cel·lular.
3.5 El nucli interfàsic. La mitosi i el seu significat biològic. Els cromosomes. El cariotip.
3.6 La cèl·lula procariota. Diversitat de formes.
3.7 Formes acel·lulars: els virus.

Segon curs

Fets, conceptes i sistemes conceptuals
4. L'intercanvi de matèria i energia a la cèl·lula.
4.1 Les característiques i les funcions generals del metabolisme. Estructures cel·lulars implicades. Els enzims i les reaccions metabòliques.
4.2 Les vies metabòliques de degradació. Fermentació i respiració de la glucosa.
4.3 Les vies metabòliques de síntesi. Vies dels heteròtrofs: gluconeogènesi i síntesi dels àcids grassos. Vies dels autòtrofs: fotosíntesi i quimiosíntesi.
4.4 Els models metabòlics dels diferents tipus cel·lulars en funció de les fonts de carboni i d'energia.
4.5 Microorganismes i processos industrials d'importància econòmica.
5. La genètica.
5.1 La meiosi: característiques citològiques i significat biològic. Reproducció sexual i cicles biològics.
5.2 Les experiències de Gregor Mendel i les lleis que se'n deriven.
5.3 La teoria cromosòmica de l'herència. Reinterpretació de les lleis de Mendel.
5.4 Al·lelomorfisme múltiple.
5.5 Herència del sexe i herència lligada al sexe.
5.6 L'ADN: reconstrucció històrica de les investigacions sobre la seva funció i estructura.
5.7 Replicació i expressió del material genètic.
5.8 Alteracions de la informació genètica: causes i conseqüències. Mutacions.
5.9 Enginyeria genètica: aplicacions i valoracions ètiques.
6. Evolució.
6.1 Història de les idees evolucionistes: Lamarck i el lamarquisme, Darwin i el darwinisme, el neodarwinisme i la Teoria Sintètica. Proves clàssiques de l'evolució.
6.2 Causes del canvi de les freqüències gèniques: mutació, selecció, deriva genètica i migració (flux genètic).
6.3 Concepte d'espècie. L'especiació.
7. Immunologia.
7.1 Funcions del sistema immunològic. Òrgans i cèl·lules de la immunitat.
7.2 Defensa específica de l'organisme: resposta cel·lular i humoral.
7.3 Tipus d'immunitat natural (innata i adquirida), artificial (activa i passiva).
7.4 Trastorns i malalties relacionades amb la immunitat.

Objectius terminals

1. Explicar els trets característics (morfològics, estructurals, metabòlics, reproductors i d'hàbitat) de cadascun dels cinc regnes en què es classifiquen els éssers vius.
2. Definir, relacionant-los, els conceptes següents: biosfera, ecosistema, biòtop, biocenosi, població, comunitat, nínxol ecològic, cadena alimentària, piràmide i xarxa tròfica, nivell tròfic, biomassa, producció primària, producció secundària, com també reconèixer el caràcter quantificable d'alguns d'aquests conceptes.
3. Explicar el cicle de la matèria i el flux de l'energia a la biosfera, i diferenciar entre energia endosomàtica i exosomàtica.
4. Identificar i explicar, prenent com a exemple un ecosistema proper, les relacions tròfiques que s'estableixen entre els seus components, considerant que el seu equilibri és dinàmic i alterable.
5. Reconèixer el caràcter de la biosfera com a ecosistema i identificar els problemes que l'activitat humana hi genera, analitzant el seus trets històrics, biològics i socials, i valorant la responsabilitat que la humanitat té en la seva conservació.
6. Reconèixer el caràcter universal de la composició química de la cèl·lula i dels organismes.
7. Calcular experimentalment el contingut d'aigua en diferents mostres animals i vegetals. Observar fenòmens d'osmosi al microscopi òptic.
8. Identificar i interpretar les principals estructures de les biomolècules, descrivint la seva funció i reconeixent el caràcter específic que algunes tenen en l'ésser viu.
9. Descriure la naturalesa i localització del material genètic.
10. Diferenciar qualitativament i quantitativa els elements químics, els components inorgànics i els components orgànics que es troben en les cèl·lules i els organismes.
11. Identificar experimentalment glúcids, lípids i proteïnes en mostres animals i vegetals.
12. Utilitzar experimentalment la cromatografia per separar els components d'una mescla de pigments vegetals o altres biomolècules.
13. Estudiar experimentalment l'activitat d'alguns enzims com l'amilasa salival o la catalasa.
14. Analitzar i relacionar la disminució o absència de determinades biomolècules amb les deficiències i els trastorns que aquest fet pot determinar.
15. Enumerar i diferenciar les diverses tècniques que s'utilitzen en l'estudi de la cèl·lula, tot dedicant especial atenció a l'ús del microscopi òptic. Realitzar algunes tincions específiques com la de Gram.
16. Reconèixer l'estructura bàsica i universal de la cèl·lula en els diferents tipus de cèl·lules existents.
17. Analitzar i relacionar les imatges de la cèl·lula obtingudes a partir de diferents mètodes d'observació, amb la seva estructura tridimensional.
18. Realitzar observacions de diferents cèl·lules i organismes unicel·lulars (eucariotes i procariotes) amb tècniques de microscopia òptica calculant la grandària real, descrivint la seva forma i observant algunes de les seves estructures.
19. Establir les diferències i les semblances entre els nivells d'organització cel·lular.
20. Reconèixer la funció dels microorganismes en els cicles biogeoquímics, processos industrials i medi ambient, així com el seu possible caràcter patogen. Realitzar cultius de microorganismes.
21. Descriure els diferents components estructurals i ultraestructurals de la cèl·lula, procariota i eucariota, i explicar la seva funció.
22. Fer observacions de cèl·lules en mitosi, descriure les fases d'aquest procés cel·lular, així com reconèixer el seu paper en el creixement dels organismes.
23. Explicar la composició i la ultraestructura dels virus, i el seu paper com a paràsits intracel·lulars, així com el caràcter d'agents causals de determinades malalties humanes, i valorar la responsabilitat de l'ésser humà en la seva transmissió.
24. Distingir els diferents tipus metabòlics cel·lulars en funció de les fonts de carboni i d'energia que utilitzen.

25. Resumir les funcions generals del metabolisme i reconèixer, en el metabolisme d'un organisme concret, un segment del cicle de la matèria i el flux de l'energia en la biosfera.

26. Definir, tot relacionant-los, els conceptes següents: metabolisme extracel·lular, metabolisme intracel·lular, anabolisme i catabolisme, via metabòlica i metabòlit intermediari.

27. Esquematitzar les vies principals de degradació i de síntesi de les biomolècules orgàniques.

28. Comparar les tres vies principals d'obtenció d'energia per part de les cèl·lules: la fermentació, la fotosíntesi i la respiració aeròbica, i situar-les en els organismes que les realitzen.

29. Comprovar experimentalment algunes de les vies metabòliques més representatives com la fotosíntesi i algun tipus de fermentació.

30. Analitzar la funció de la sexualitat en l'intercanvi de material genètic i la seva importància en el procés evolutiu.

31. Comparar i interpretar els processos de mitosi i meiosi, el seu significat biològic, i situar-los en el cicle cel·lular i en el cicle biològic.

32. Caracteritzar els processos de reproducció asexual i sexual, comparant els seus respectius avantatges i inconvenients i diferenciar, tot utilitzant exemples il·lustratius, la reproducció de la sexualitat.

33. Valorar la importància de les aportacions de la biologia en els camps de la biotecnologia i l'enginyeria genètica.

34. Descriure els experiments de Mendel, i enunciar les lleis que se'n dedueixen i les ampliacions posteriors més significatives d'aquestes lleis.

35. Interpretar exemples dels caràcters hereditaris que en la seva manifestació segueixen les lleis de Mendel, i també exemples dels caràcters regulats per gens lligats al sexe.

36. Definir, tot relacionant-los, els següents conceptes: caràcter hereditari, cromosoma, *locus* (*loci*), cariotip, fenotip, genotip, gen, al·lel, homozigot, heterozigot.

37. Explicar la duplicació de l'ADN, la transcripció, la traducció i el codi genètic.

38. Precisar la naturalesa del codi genètic i la síntesi de proteïnes.

39. Analitzar el paper de les mutacions en l'evolució, així com les conseqüències de les mateixes en l'espècie humana.

40. Indicar els trets fonamentals i diferencials de la teoria de l'evolució darwiniana, els canvis introduïts posteriorment i algunes de les proves de l'evolució.

41. Aplicar el model evolutiu per explicar canvis produïts en els organismes.

42. Analitzar els mecanismes de defensa que desenvolupen els éssers vius davant d'un antigen així com deduir, a partir d'aquests coneixements, com es pot incidir per reforçar i estimular les defenses naturals.

FÍSICA

Introducció

A l'etapa d'educació secundària obligatòria s'ha abordat l'estudi de les ciències de la naturalesa des de la perspectiva de ciència integrada. L'alumnat ha estat posat en situació de conèixer i d'interpretar diversos fenòmens físics, ha pogut adquirir un seguit de destreses manuals i d'estratègies relacionades amb els procediments científics i ha tingut oportunitat de reflexionar sobre les implicacions de la ciència en la societat i de començar a fer seus valors inherents al coneixement científic. Ara, en el batxillerat, l'estudi de la ciència es fa des d'una estructuració més específicament disciplinària, que permet progressar en els valors educatius que s'han desenvolupat en l'etapa anterior.

La física s'ofereix com una matèria de modalitat de les ciències –pures o aplicades– o de la tecnologia. Tot i respectant els diversos enfocaments en el desplegament del currículum segons quina sigui l'opció majoritària dels alumnes, és tasca primordial i comuna de la matèria en totes dues modalitats facilitar l'aprenentatge de conceptes, lleis i principis bàsics de la física, i també d'algunes de les seves tècniques de treball, sense oblidar d'aproximar l'alumnat als mètodes d'investigació i la seva construcció al llarg de la història.

La ubicació de la matèria en dues modalitats, la científica i la tecnològica, l'assignació horària i la necessitat d'ajustar-se a les possibilitats d'aprenentatge dels alumnes, obliga a fer una selecció acurada dels continguts i objectius que s'estableixen. Aquesta selecció s'ha fet amb el criteri d'assegurar que l'alumnat pugui adquirir un coneixement sòlid d'alguns camps que podran ser usats com a base sobre la qual assentar la posterior incorporació de noves idees, tècniques i mètodes de treball. En aquest sentit, ha semblat adequat centrar-se especialment en l'estudi de la mecànica dels punts materials, en l'electricitat i l'electromagnetisme (incloent-hi circuits de corrent continu i una introducció al corrent altern), en l'estudi dels camps gravitatori i electrostàtic, en una introducció al moviment ondulatori i en fer patent l'existència d'una física moderna.

En el plantejament dels diversos temes serà bo no perdre de vista que parar atenció a l'evolució històrica dels esquemes conceptuals habitualment enriqueix i ajuda a donar sentit als continguts que s'estudien. Sempre que sigui possible, serà convenient incorporar informació i reflexió sobre l'evolució històrica dels conceptes i de les actituds predominants en l'àmbit de la física.

En relació amb aquest punt, cal remarcar que es considera molt pertinent que l'alumnat que cursa aquesta matèria pugui conèixer, en acabar el batxillerat, un gran nombre de nocions sobre el desenvolupament contemporani de la física. Per això cal fer referència, quan sigui possible, a les limitacions de la física clàssica i a com actualment se superen aquestes limitacions. Es tractaria d'avançar en la modernització del llenguatge i els coneixements factuals que té l'alumnat en relació amb els que s'adquireixen en l'etapa anterior, tot afegint-hi una actitud d'interès per l'estat actual de la física i un reconeixement del paper d'alguns científics que es puguin considerar clau en l'evolució d'aquesta ciència. Alguns enfocaments de la matèria podrien posar més èmfasi en la contribució de la física als avenços tecnològics que no en els aspectes pròpiament científics abans esmentats i, en tots els casos, es tractarà de presentar d'una manera atractiva l'aventura de la progressió en el coneixement del món físic.

La finalitat educativa bàsica de l'ensenyament de la física al batxillerat és que l'alumnat adquireixi els continguts conceptuals bàsics de manera qualitativa i que els arreli en el seu bagatge conceptual general; que aquesta adquisició de continguts conceptuals vagi acompanyada d'un reconeixement de determinats valors que s'espera que progressivament vagi afermant, i que continuï consolidant un seguit de procediments (estratègies de resolució de problemes, utilització de material experimental elemental, lectura comprensiva de les indicacions dels aparells de mesura) l'aprenentatge dels quals es va iniciar a l'ensenyament obligatori. Tant l'adquisició de conceptes com la consolidació de determinats procediments comporta la utilització d'un cert aparell matemàtic, no necessàriament complex, però que s'ha de conèixer i usar bé. I aquest "gust per l'ús correcte dels recursos matemàtics" és inherent a alguns dels valors que es tracta de consolidar en els alumnes d'acord amb el currículum prescriptiu que ara s'estableix. Mai, però, l'ús dels recursos del càlcul o de les representacions gràfiques no haurà d'emmascarar el sentit físic dels problemes i qüestions que l'estudiant estigui considerant, i en això caldrà que el professorat hi pari particular atenció.

El paper que exerceixen els treballs experimentals i de recerca d'informació en el currículum està fortament associat (però no únicament) als continguts procedimentals. En dissenyar i articular els treballs pràctics convé, tanmateix, no perdre de vista que aquests també influeixen, i cal que ho facin en sentit positiu, en la consolidació dels coneixements que està adquirint l'alumnat o en la forma que els abordarà a continuació. S'espera, doncs, que els treballs pràctics al laboratori o de recerca d'informació, no es limitin a la consolidació de les habilitats de manipulació –que són importants–, sinó que també incideixin en altres continguts procedimentals (tractament de dades, formulació d'hipòtesis, ús de medis informàtics), en actitudinals (honestedat i reconeixement de fonts d'error) i de conceptes (confirmacions conceptuals, obertura a nous conceptes).

Objectius generals

L'alumnat, en acabar el cicle, ha de ser capaç de:

1. Comprendre els principals fets, lleis, principis i teories relatives als fenòmens físics.

2. Utilitzar els coneixements físics i la metodologia científica per entendre millor la realitat immediata i poder opinar, assenyadament, sobre temes d'actualitat relacionats amb la física i la ciència en general.

3. Adquirir els recursos i el formalisme matemàtic necessaris per comprendre els conceptes que es treballen, per resoldre les qüestions i problemes pertinents a les matèries estudiades, i per completar el treball experimental que li és associat.

4. Familiaritzar-se amb el maneig de material de laboratori i progressar en l'habilitat manual que permeti la realització de muntatges pràctics i la recollida de dades amb vista a la comprovació experimental d'alguna llei física o a la contrastació d'hipòtesis.

5. Adquirir un hàbit de treball autònom pel que fa a la recerca d'informació bibliogràfica, al disseny de treballs experimentals i a l'elabora-