

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 ampliant 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 substàncies 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 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'accional 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 dóna la capacitació 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 orgànuls 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 tantes 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

reproduïen 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 muntatges experimentals, 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 orgànuls cel·lulars. Concreció d'alguns mètodes d'estudi de la cèl·lula. Identificació d'algunes d'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 qüestionament 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 descriure 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 òrgans 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 cycle 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 microscòpiques, 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.

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 paraxualitat 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.

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 immune pel 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 gènic 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 gènica, 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.

Criteris 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 substrats 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 antígen, deduint a partir d'aquests coneixements com es pot incidir per reforçar i estimular les defenses naturals. Conèixer els processos desencadenants 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.