

Biologia

La biologia és una disciplina els avanços de la qual s'han vist accelerats notablement en les últimes dècades, impulsats per una base de coneixements cada vegada més àmplia i enfortida. Al llarg del seu progrés s'han produït grans canvis de paradigma (com el descobriment de la cèl·lula, el desenvolupament de la teoria de l'evolució, el naixement de la biologia i la genètica molecular o el descobriment dels virus i els prions, entre altres) que han revolucionat el concepte d'organisme viu i l'enteniment del seu funcionament.

Però el progrés de les ciències biològiques va molt més allà de la mera comprensió dels éssers vius. Les aplicacions de la biologia han suposat una millora considerable de la qualitat de vida humana en permetre, per exemple, la prevenció i tractament de malalties que antany delmaven a les poblacions, o unes altres de nova aparició, com la COVID-19, per a la qual s'han desenvolupat teràpies i vacunes a una velocitat sense precedents. A més, existeixen moltes altres aplicacions de les ciències biològiques dins del camp de l'enginyeria genètica i la biotecnologia, sent algunes d'elles l'origen d'importantes controvèrsies. Els grans avanços i descobriments de la biologia no sols han possibilitat la millora de les condicions de vida de la ciutadania, sinó que al mateix temps han generat forts impactes de distinta naturalesa (socials, ètiques, econòmiques...) que no es poden obviar i també han de ser objecte d'anàlisi durant el desenvolupament de la matèria.

En el segon de batxillerat la maduresa dels alumnes permet que en la matèria de biologia s'aprofundeixi notablement en les competències específiques relacionades amb les ciències biològiques, a través d'uns sabers bàsics als quals se'ls dona un enfocament molt més microscòpic i molecular que en les matèries d'etapes anteriors. La biologia ofereix, per tant, una formació relativament avançada, proporcionant als alumnes els coneixements i destreses essencials per al treball científic i l'aprenentatge al llarg de la vida, i estableix les bases necessàries per a l'inici d'estudis superiors o la incorporació al món laboral. En última instància, aquesta matèria contribueix a l'enfortiment del compromís dels alumnes amb la societat democràtica i per a la seva participació en aquesta.

La biologia contribueix al desenvolupament de les vuit competències clau i a assolir diversos dels objectius de l'etapa.

D'una banda, en tractar-se d'una matèria científica, promou de manera directa el desenvolupament de la competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria (STEM), així com la igualtat d'oportunitats i les vocacions científiques entre les alumnes i els alumnes.

Al seu torn, la biologia potencia els hàbits d'estudi i lectura, la comunicació oral i escrita i la recerca a partir de fonts científiques i amb això contribueix al desenvolupament de la competència en comunicació lingüística. A més, atès que



les publicacions científiques rellevants solen ser accessibles a través d'Internet i es troben en llengües estrangeres, en aquesta matèria es contribueix al desenvolupament de la competència digital i la competència plurilingüe.

Igualment, des d'aquesta matèria es promou l'anàlisi de les conclusions de publicacions científiques, fomentant l'esperit crític i l'autoaprenentatge, tot contribuint així al desenvolupament de la competència personal, social i d'aprendre a aprendre.

Així mateix, a través de l'enfocament molecular de la matèria de Biologia, els alumnes aprofundiran en els mecanismes de funcionament dels éssers vius i de la naturalesa en el seu conjunt. Això li permetrà comprendre la situació crítica en la qual es troba la humanitat actualment i la necessitat urgent de l'adopció d'un model de desenvolupament sostenible. Es transmetrà la importància dels estils de vida sostenibles com a forma de compromís ciutadà pel bé comú, tot relacionant-se la sostenibilitat amb la salut humana i contribuint així al desenvolupament de la competència ciutadana.

Es fomentarà també que els alumnes de Biologia participin en iniciatives locals relacionades amb els estils de vida saludables i el desenvolupament sostenible, tot permetent-los treballar la competència emprenedora i la competència en consciència i expressió culturals.

En Biologia, les vuit competències clau es treballen a través de sis competències específiques pròpies de la matèria, que són la concreció dels descriptors operatius per a l'etapa, constituint aquests l'eix vertebrador del currículum. Aquestes competències específiques poden resumir-se en: interpretar i transmetre informació científica i argumentar sobre ella; localitzar, seleccionar i contrastar informació científica; analitzar críticament les conclusions de treballs de recerca; plantejar i resoldre problemes relacionats amb les ciències biològiques; analitzar la importància dels estils de vida saludables i sostenibles i relacionar les característiques moleculars dels organismes amb les seves característiques macroscòpiques.

Els criteris d'avaluació són un element curricular essencial i constitueixen instruments per a la valoració objectiva del grau de desenvolupament dels alumnes en les competències específiques. Aquests estan relacionats amb les competències específiques de biologia i poden connectar-se de forma flexible amb els sabers bàsics d'aquesta matèria a elecció del docent.

Els sabers bàsics de la matèria apareixen agrupats en sis blocs: «Les biomolècules», està centrat en les molècules orgàniques i inorgàniques que formen part dels éssers vius; «Genètica molecular» inclou el mecanisme de replicació de l'ADN i el procés de l'expressió gènica, tot relacionant-los amb la diferenciació cel·lular; «Biologia cel·lular» comprèn els tipus de cèl·lules, els seus components, les etapes del cicle cel·lular, la mitosi i meiosi i la seva funció biològica; «Metabolisme» tracta de les principals reaccions bioquímiques dels



éssers vius; «Enginyeria genètica i biotecnologia» recull els mètodes de manipulació dels éssers vius o els seus components per a la seva aplicació tecnològica en diferents camps, com la medicina, l'agricultura, o l'ecologia, entre altres; «Immunologia» està enfocat cap el concepte d'immunitat, els seus mecanismes i tipus (innata i adquirida), les fases de les malalties infeccioses i l'estudi de les patologies del sistema immunitari.

Els sabers bàsics que es descriuen han de treballar-se des d'un enfocament competencial, de manera que aquests constitueixin un mitjà per al desenvolupament de les competències clau i no simplement una fi en si mateixos.

Cal destacar que la Biologia és una matèria de caràcter científic i, com a tal, es recomana impartir-la lligant-la a la realitat de els alumnes, de manera pràctica i significativa i seguint un enfocament interdisciplinari. Per això, la metodologia que es proposa és l'ús de situacions d'aprenentatge que consisteixen en activitats competencials. Com a conclusió, resta assenyalar que la fi última de la Biologia és contribuir a un major grau d'acompliment de les competències clau per part de els alumnes i aconseguir així ampliar de manera notable els seus horitzons personals, socials, acadèmics i professionals.

Competències específiques

1. Interpretar i transmetre informació i dades a partir de treballs científics i argumentar sobre aquests amb precisió i utilitzant diferents formats per analitzar conceptes, processos, mètodes, experiments o resultats de les ciències biològiques.

Dins de la ciència, la comunicació ocupa un important lloc, perquè és imprescindible per a la col·laboració i la difusió del coneixement, tot contribuint a accelerar considerablement els avanços i descobriments. La comunicació científica cerca, en general, l'intercanvi d'informació rellevant de la forma més eficient i senzilla possible i s'ajuda, per a això, en diferents formats com a gràfics, fórmules, textos, informes o models, entre altres. A més, en la comunitat científica també existeixen discussions fonamentades en evidències i raonaments aparentment dispars.

La comunicació científica és, per tant, un procés complex el que es combinen de forma integrada destreses i coneixements variats i s'exigeix una actitud oberta i tolerant cap a l'interlocutor. En el context d'aquesta matèria, la comunicació científica requereix la mobilització no sols de destreses lingüístiques, sinó també matemàtiques, digitals i raonament lògic. Els alumnes han d'interpretar i transmetre continguts científics, així com formar una opinió pròpia sobre els mateixos basada en raonaments i evidències a més d'argumentar defensant la seva postura de forma fonamentada, enriquint-la amb els punts de vista i proves aportats pels altres. Tot això és necessari no únicament en el treball científic, sinó



que també constitueix un aspecte essencial per al desenvolupament personal, social i professional de tot ésser humà.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL1, CCL2, CP1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA4, CC3 i CEC4.

2. Localitzar i utilitzar fonts fiables, identificant, seleccionant i organitzant la informació, avaluant-la críticament i contrastant la seva veracitat, per resoldre preguntes plantejades de manera autònoma i crear continguts relacionats amb les ciències biològiques.

Tota recerca científica comença amb una recopilació de les publicacions del camp que es pretén estudiar. Per això és necessari conèixer i utilitzar fonts fidedignes i cercar en elles, seleccionant la informació rellevant per respondre a les qüestions plantejades.

A més, l'aprenentatge al llarg de la vida requereix tenir sentit crític per seleccionar les fonts o institucions adequades, garbellar la informació i quedar-se amb la qual resulti rellevant d'acord amb el fi plantejat.

La destresa per fer aquesta selecció és, per tant, de gran importància no sols per a l'exercici de professions científiques, sinó també per al desenvolupament de qualsevol mena de carrera professional, en la participació democràtica activa i fins i tot per al benestar emocional i social de les persones.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CPSAA4 i CC3.

3. Analitzar treballs de recerca o divulgació relacionats amb les ciències biològiques, comprovant amb sentit crític la seva veracitat o si han seguit les passes dels mètodes científics, per avaluar la fiabilitat de les seves conclusions.

El pensament crític és probablement una de les destreses més importants per al desenvolupament humà i la base de l'esperit de superació i millora. En l'àmbit científic és essencial, entre altres, per a la revisió per parells del treball de recerca, que és el pilar sobre el qual se sustenta el rigor i la veracitat de la ciència. Encara que el pensament crític ha de començar a treballar-se des de les primeres etapes educatives, aconsegueix un grau de desenvolupament significatiu en el batxillerat i el progrés en aquesta competència específica contribueix a la seva millora. A més, l'anàlisi de les conclusions d'un treball científic en relació als resultats observables implica mobilitzar en els alumnes, no sols el pensament crític, sinó també les destreses comunicatives i digitals i el raonament lògic.

Així mateix, l'actitud analítica i el cultiu del dubte raonable, que es desenvolupen a través d'aquesta competència específica, són útils en contextos no científics i



preparen a els alumnes per al reconeixement de fal·làcies, faules i informació pseudocientífica i per formar-se una opinió pròpia basada en raonaments i evidències contribuint així positivament a la seva integració personal i professional i a la seva participació en la societat democràtica.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL2, CP1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA4, CC3 i CE1.

4. Plantejar i resoldre problemes, cercant i utilitzant les estratègies adequades, analitzant críticament les solucions i reformulant el procediment, si fos necessari, per explicar fenòmens relacionats amb les ciències biològiques.

Aquesta competència específica fa referència a l'ús del raonament com a base per a la resolució de problemes. No obstant això, cal destacar que, com a novetat respecte a l'etapa anterior, es pretén que els alumnes busquin noves estratègies de resolució quan les estratègies que té adquirides no siguin suficients. Per això, serà necessari utilitzar diferents eines i recursos tecnològics i mostrar una actitud positiva cap als reptes i les situacions d'incertesa i resiliència per continuar provant noves vies de resolució en cas de falta d'èxit inicial, o amb la intenció de millorar els resultats.

A més, en el segon curs de batxillerat és important treballar la iniciativa en els alumnes perquè plantegi noves qüestions o problemes que puguin resoldre's utilitzant el raonament i altres estratègies.

La resolució de problemes és una competència essencial en la carrera científica, perquè les persones dedicades a la ciència s'enfronten amb freqüència a grans reptes i contratemps que fan tortuós el camí cap als seus objectius. Així mateix, aquesta competència específica és necessària en molts altres contextos de la vida professional i personal pel que contribueix a la maduresa intel·lectual i emocional de els alumnes i en última instància a la formació de ciutadania plenament integrada i compromesa amb la millora de la societat.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL2, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5 i CPSAA7.

5. Analitzar críticament determinades accions relacionades amb la sostenibilitat i la salut, basant-se en els fonaments de la biologia molecular, per argumentar sobre la importància d'adoptar estils de vida sostenibles i saludables.

Des de la matèria de biologia de segon de batxillerat, es pretén transmetre les actituds i estils de vida compatibles amb el manteniment i millora de la salut i amb un model de desenvolupament sostenible. La novetat d'aquesta matèria respecte a etapes anteriors és el seu enfocament molecular. Per aquest motiu,



l'estudi de la importància dels ecosistemes i de determinats organismes s'abordarà des del coneixement de les reaccions bioquímiques que realitzen i la seva rellevància a nivell planetari. D'aquesta forma es connectarà el món molecular amb el macroscòpic. Aquesta competència específica, a més, cerca que els alumnes prengui iniciatives encaminades a analitzar críticament els seus propis hàbits i els dels membres de la comunitat educativa, tot basant-se en els fonaments de la biologia molecular, i que proposi mesures per al canvi positiu cap a una manera de vida més saludable i sostenible.

La valor d'aquesta competència específica radica en la necessitat urgent de que la nostra societat adopti un model de desenvolupament sostenible, que constitueix un dels majors i més importants reptes als quals s'enfronta la humanitat actualment. Per poder fer realitat aquest ambiciós objectiu és necessari aconseguir que la societat aconseguixi una comprensió profunda del funcionament dels sistemes biològics per així poder apreciar el seu valor. D'aquesta forma, s'adoptaran estils de vida i es prendran actituds responsables i encaminades a la conservació dels ecosistemes i la biodiversitat i a l'estalvi de recursos, que al seu torn milloraran la salut i el benestar físic i mental humans a nivell individual i col·lectiu.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC3, CC4, CE1.

6. Analitzar la funció de les principals biomolècules, bioelements i les seves estructures i interaccions bioquímiques, argumentant sobre la seva importància en els organismes vius per explicar les característiques macroscòpiques d'aquests a partir de les moleculars.

En el segle XIX, la primera síntesi d'una molècula orgànica en el laboratori va permetre connectar la biologia i la química i va marcar un canvi de paradigma científic que es va anar afermat en el segle XX amb la descripció de l'ADN com a molècula portadora de la informació genètica. Els éssers vius van passar a concebre's com a conjunts de molècules constituïdes per elements químics presents també en la matèria inerta. Aquestes fites van marcar el naixement de la química orgànica, la biologia molecular i la bioquímica. En l'actualitat, la comprensió dels éssers vius es fonamenta en l'estudi de les seves característiques moleculars i les eines genètiques o bioquímiques són àmpliament utilitzades en les ciències biològiques.

Els alumnes de segon de batxillerat tenen un major grau de maduresa per treballar aquesta competència específica. A més, l'elecció voluntària de la matèria de Biologia en aquesta etapa està probablement lligada a inquietuds científiques i a la intenció de realitzar estudis terciaris en el camp biomèdic. Per aquests motius, aquesta competència específica és essencial per als alumnes de batxillerat permetent-los connectar el món molecular amb el macroscòpic, adquirir una visió global completa dels organismes vius i desenvolupar les



destreses necessàries per formular hipòtesis i resoldre problemes relacionats amb les disciplines biosanitàries.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL1, CCL2, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CC4.

Criteris d'avaluació

Competència específica 1

1.1. Analitzar críticament conceptes i processos biològics, seleccionant i interpretant informació en diferents formats (models, gràfics, taules, diagrames, fórmules, esquemes o uns altres).

1.2. Comunicar informacions o opinions raonades relacionades amb els sabers de la matèria, transmetent-les de manera clara i rigorosa, utilitzant la terminologia i el format adequats (models, gràfics, taules, vídeos, informes, diagrames, fórmules, esquemes, símbols o continguts digitals, entre altres) i responent de manera fonamentada i precisa a les qüestions que puguin sorgir durant el procés.

1.3. Argumentar sobre aspectes relacionats amb els sabers de la matèria, considerant els punts forts i febles de diferents postures de forma raonada i amb una actitud oberta, flexible, receptiva i respectuosa davant l'opinió dels altres.

Competència específica 2

2.1. Plantejar i resoldre qüestions, i crear continguts relacionats amb els sabers de la matèria, tot localitzant i citant fonts de manera adequada; seleccionant, organitzant i analitzant críticament la informació.

2.2. Contrastar i justificar la veracitat d'informació relacionada amb la matèria, utilitzant fonts fiables, aportant dades i adoptant una actitud crítica i escèptica cap a informacions sense una base científica com pseudociències, teories conspiratòries, creences infundades, faules, etc.

Competència específica 3

3.1. Avaluar la fiabilitat de les conclusions d'un treball de recerca o divulgació científica relacionat amb els sabers de la matèria d'acord amb la interpretació dels resultats obtinguts.

3.2. Argumentar, utilitzant exemples concrets, sobre la contribució de la ciència a la societat i la labor de les persones dedicades a ella, destacant el paper de la dona i entenent la recerca com una labor col·lectiva i interdisciplinària en constant evolució influïda pel context polític i social i pels recursos econòmics.



Competència específica 4

4.1. Explicar fenòmens biològics, a través del plantejament i resolució de problemes, cercant i utilitzant les estratègies i recursos adequats.

4.2. Analitzar críticament la solució a un problema utilitzant els sabers de la matèria de Biologia i reformular els procediments utilitzats o conclusions si aquesta solució no fos viable o davant noves dades aportades o oposats amb posterioritat.

Competència específica 5

5.1. Argumentar sobre la importància d'adoptar estils de vida saludables i compatibles amb el desenvolupament sostenible, basant-se en els principis de la biologia molecular i relacionant-los amb els processos macroscòpics.

Competència específica 6

6.1. Explicar les característiques i processos vitals dels éssers vius mitjançant l'anàlisi de les seves biomolècules, de les interaccions bioquímiques entre elles i de les seves reaccions metabòliques.

6.2. Aplicar metodologies analítiques en el laboratori utilitzant els materials adequats amb precisió.

Sabers bàsics**A. Les biomolècules**

- Les biomolècules orgàniques i inorgàniques: característiques generals i diferències.
- L'aigua i les sals minerals: relació entre les seves característiques químiques i funcions biològiques.
- Característiques químiques, isomeries, enllaços i funcions dels monosacàrids (pentoses, hexoses en les seves formes lineals i cíclics), disacàrids i polisacàrids amb major rellevància biològica.
- Els monosacàrids (pentoses i hexoses): característiques químiques, formes lineals i cíclics, isomeries, enllaços i funcions.
- Els disacàrids i polisacàrids: exemples amb més rellevància biològica.
- Els lípids saponificables i no saponificables: característiques químiques, tipus, diferències i funcions biològiques.
- Les proteïnes: característiques químiques, estructura, funció biològica, paper biocatalitzador.
- Les vitamines i sals: funció biològica com a cofactors enzimàtics i importància de la seva incorporació en la dieta.
- Els àcids nucleics: tipus, característiques químiques, estructura i funció biològica.



- La relació entre els bioelements i biomolècules i la salut. Estils de vida saludables.

B. Genètica molecular

- Mecanisme de replicació de l'ADN: model procariota.
- Etapes de l'expressió gènica: model procariota. El codi genètic: característiques i resolució de problemes.
- Les mutacions: la seva relació amb la replicació de l'ADN, l'evolució i la biodiversitat.
- Regulació de l'expressió gènica: la seva importància en la diferenciació cel·lular.
- Els genomes procariota i eucariota: característiques generals i diferències.

C. Biologia cel·lular

- La teoria cel·lular: implicacions biològiques.
- La microscòpia òptica i electrònica: imatges, poder de resolució i tècniques de preparació de mostres.
- La membrana plasmàtica: ultraestructura i propietats.
- El procés osmòtic: repercussió sobre la cèl·lula animal, vegetal i procariota.
- El transport a través de la membrana plasmàtica: mecanismes (difusió simple i facilitada, transport actiu, endocitosi i exocitosi) i tipus de molècules transportades amb cadascun d'ells. Els orgànuls cel·lulars eucariotes i procariotes: funcions bàsiques.
- El cicle cel·lular: fases i mecanismes de regulació.
- La mitosi i la meiosi: fases i funció biològica.
- El càncer: relació amb les mutacions i amb l'alteració del cicle cel·lular. Correlació entre el càncer i determinats hàbits perjudicials. La importància dels estils de vida saludable.

D. Metabolisme

- Concepte de metabolisme.
- Conceptes d'anabolisme i catabolisme: diferències.
- Processos implicats en la respiració cel·lular: anaeròbica (glucòlisi i fermentació) i aeròbica (β -oxidació dels àcids grassos, cicle de Krebs, cadena de transport d'electrons i fosforilació oxidativa).
- Metabolismes aeròbic i anaeròbic: càlcul comparatiu dels seus rendiments energètics.
- Principals rutes d'anabolisme heteròtrof (síntesi d'aminoàcids, proteïnes i àcids grassos) i autòtrof (fotosíntesi i quimiosíntesi): importància biològica.

E. Biotecnologia

- Tècniques d'enginyeria genètica i les seves aplicacions: PCR, enzims de restricció, clonació molecular, CRISPR-CAS9, etc.





- Importància i repercussions de la biotecnologia: aplicacions en salut, agricultura, medi ambient, nous materials, indústria alimentària, etc. El paper destacat dels microorganismes.

F. Immunologia

- Concepte d'immunitat.
- Les barreres externes: la seva importància al dificultar l'entrada de patògens.
- Immunitat innata i específica: diferències.
- Immunitat humoral i cel·lular: mecanismes d'acció.
- Immunitat artificial i natural, passiva i activa: mecanismes de funcionament.
- Malalties infeccioses: fases.
- Principals patologies del sistema immunitari: causes i rellevància clínica.



Biologia, Geologia i Ciències Ambientals

La matèria de biologia, geologia i ciències ambientals s'orienta a la consecució i millora de sis competències específiques pròpies de les ciències que són la concreció dels descriptors operatius per a l'etapa, derivats al seu torn de les vuit competències clau que constitueixen l'eix vertebrador del currículum. Aquestes competències específiques poden resumir-se en: interpretar i transmetre informació científica i argumentar sobre ella; localitzar i avaluar críticament informació científica; aplicar els mètodes científics en projectes de recerca; resoldre problemes relacionats amb les ciències biològiques, geològiques i mediambientals; promoure iniciatives relacionades amb la salut i la sostenibilitat i analitzar el registre geològic. El treball de les competències específiques d'aquesta matèria i l'adquisició dels seus sabers bàsics contribueix al desenvolupament de totes les competències clau i a satisfer, com s'explica a continuació, diversos dels objectius de l'etapa i amb això al creixement emocional dels alumnes i a la seva futura integració social i professional.

Biologia, geologia i ciències ambientals afavoreix el compromís responsable dels alumnes amb la societat a nivell global en promoure els esforços per aconseguir un model de desenvolupament sostenible (competències STEM i ciutadana) que contribuirà a la millora de la salut i la qualitat de vida i a la preservació del patrimoni natural i cultural (competència en consciència i expressió culturals). Aquesta matèria també cerca estimular la vocació científica en els alumnes, especialment en les alumnes, per contribuir a acabar amb el baix nombre de dones en llocs de responsabilitat en recerca, fomentant així la igualtat efectiva d'oportunitats entre tots dos sexes (competències STEM i personal, social i d'aprendre a aprendre).

Així mateix, treballant aquesta matèria s'afermaran els hàbits de lectura i estudi en els alumnes pel fet que la comunicació oral i escrita en la llengua materna i possiblement en altres llengües (competències STEM, en comunicació lingüística i plurilingüe) hi juga un paper important.

A més, des de biologia, geologia i ciències ambientals es promou entre els alumnes la cerca d'informació sobre temes científics utilitzant-se com a eina bàsica les tecnologies de la informació i la comunicació (competències STEM i digital).

De la mateixa manera, aquesta matèria cerca que els alumnes dissenyin i participin en el desenvolupament de projectes científics per realitzar recerques, tant de camp com de laboratori, utilitzant les metodologies i instruments propis de les ciències biològiques, geològiques i ambientals el que contribueix a despertar en ells l'esperit emprenedor (competències STEM, emprenedora i personal, social i aprendre a aprendre).

