

Física i Química

El batxillerat és una etapa de grans reptes per als alumnes, no sols per la necessitat d'afrontar els canvis propis del desenvolupament maduratiu dels adolescents d'aquesta edat, sinó també perquè en aquesta etapa educativa els aprenentatges adquireixen un caràcter més profund, amb la finalitat de satisfer la demanda d'una preparació dels alumnes suficient per a la vida i per als estudis posteriors. Els ensenyaments de física i química en batxillerat augmenten la formació científica que els alumnes ha adquirit al llarg de tota l'educació secundària obligatòria i contribueixen de manera activa al fet que cada estudiant adquireixi amb això una base cultural científica rica i de qualitat que li permeti desenvolupar-se amb desimboltura en una societat que demanda perfils científics i tècnics per a la recerca i per al món laboral.

La separació dels ensenyaments del batxillerat en modalitats possibilita una especialització dels aprenentatges que configura definitivament el perfil personal i professional de cada alumne. Aquesta matèria té com a finalitat aprofundir en les competències que s'han desenvolupat durant tota l'educació secundària obligatòria i que ja formen part del bagatge cultural científic dels alumnes, encara que el seu caràcter de matèria de modalitat li confereix també un matís de preparació per als estudis superiors d'aquells estudiants que desitgin triar una formació científica avançada en el curs següent, en el qual física i química es desdoblarà en dues matèries diferents, una per a cada disciplina científica.

L'enfocament STEM que es pretén atorgar a la matèria de Física i Química en tot l'ensenyament secundari i en el batxillerat prepara als alumnes i alumnes de forma integrada en les ciències per a afrontar un avanç que s'orienta a la consecució dels objectius de desenvolupament sostenible. Molts alumnes exerciran probablement professions que encara no existeixen en el mercat laboral actual, per la qual cosa el currículum d'aquesta matèria és obert i competencial, i té com a finalitat no tan sols contribuir a aprofundir en l'adquisició de coneixements, destreses i actituds de la ciència, sinó també encaminar els alumnes a dissenyar el seu perfil personal i professional, d'acord amb el que seran les seves preferències per al futur. Per a això, el currículum de Física i Química de primer de batxillerat es dissenya partint de les competències específiques de la matèria, com a eix vertebrador de la resta dels elements curriculars. Això organitza el procés d'ensenyament i aprenentatge i dota a tot el currículum d'un caràcter eminentment competencial.

A partir de les competències específiques, aquest currículum presenta els criteris d'avaluació. Es tracta d'evitar l'avaluació exclusiva de conceptes, per la qual cosa els criteris d'avaluació estan referits a les competències específiques. Per a la consecució dels criteris d'avaluació, el currículum de Física i Química de primer de batxillerat organitza en blocs els sabers bàsics, que són els coneixements, destreses i actituds que han de ser adquirits al llarg del curs, cercant una continuïtat i ampliació dels de l'etapa anterior però que, a diferència d'aquesta, no



contemplen un bloc específic de sabers comuns de les destreses científiques bàsiques, ja que aquests han de ser treballats de manera transversal en tots els blocs.

El primer bloc dels sabers bàsics recull l'estructura de la matèria i de l'enllaç químic, la qual cosa és fonamental per a la comprensió d'aquests coneixements en aquest curs i el següent, no tan sols en les matèries de Física i de Química sinó també en altres disciplines científiques que es recolzen en aquests continguts, com la Biologia.

A continuació, el bloc de reaccions químiques proporciona als alumnes un major nombre d'eines per a la realització de càlculs estequiomètrics avançats i càlculs en general amb sistemes fisicoquímics importants, com les dissolucions i els gasos ideals.

Els sabers bàsics propis de química acaben amb el bloc sobre química orgànica, que es va introduir en l'últim curs de l'educació secundària obligatòria, i que es presenta en aquesta etapa amb una major profunditat incloent les propietats generals dels compostos del carboni i la seva nomenclatura. Això prepararà als estudiants per afrontar en el curs següent com és l'estructura i reactivitat d'aquests, una mica d'evident importància en molts àmbits de la nostra societat actual com, per exemple, la síntesi de fàrmacs i de polímers.

Els sabers de física comencen amb el bloc de cinemàtica. Per aconseguir un nivell de significació major en l'aprenentatge respecte a l'etapa anterior, aquest bloc es presenta des d'un enfocament vectorial, de manera que la càrrega matemàtica d'aquesta unitat es vagi adequant als requeriments del desenvolupament maduratiu de els alumnes. A més, comprèn un major nombre de moviments que els permet ampliar les perspectives d'aquesta branca de la mecànica.

Igual d'important és conèixer quines són les causes del moviment, per això el següent bloc presenta els coneixements, destreses i actituds corresponents a l'estàtica i a la dinàmica. Aprofitant l'enfocament vectorial del bloc anterior, els alumnes apliquen aquesta eina per descriure els efectes de les forces sobre partícules i sobre sòlids rígids pel que fa al moment que produeix una força, amb la deducció de quines són les causes en cada cas. El fet de centrar aquest bloc en la descripció analítica de les forces i els seus exemples, i no en el cas particular de les forces centrals, que s'inclouen en física de segon de batxillerat, permet una major comprensió per establir les bases del coneixement significatiu.

Finalment, el bloc d'energia presenta els sabers com a continuïtat dels que es van estudiar en l'etapa anterior, aprofundint més en el treball, la potència i l'energia mecànica i la seva conservació; així com en els aspectes bàsics de termodinàmica que els permetin entendre el funcionament de sistemes termodinàmics simples i les seves aplicacions més immediates. Tot això encaminat a comprendre la



importància del concepte d'energia en la nostra vida quotidiana i en relació amb altres disciplines científiques i tecnològiques.

Aquest currículum de física i química per a primer de batxillerat es presenta com una proposta integradora que aferma les bases de l'estudi, posant de manifest l'aprenentatge competencial i que desperta vocacions científiques entre els alumnes. Combinat amb una metodologia integradora STEM s'assegura l'aprenentatge significatiu dels alumnes, la qual cosa resulta en un major nombre d'estudiants de disciplines científiques.

Competències específiques

1. Resoldre problemes i situacions relacionats amb la física i la química, aplicant les lleis i teories científiques adequades, per comprendre i explicar els fenòmens naturals i evidenciar el paper d'aquestes ciències en la millora del benestar comú i en la realitat quotidiana.

Aplicar els coneixements científics adequats a l'explicació dels fenòmens naturals requereix la construcció d'un raonament científic que permeti la formació de pensaments d'ordre superior necessaris per a la construcció de significats, la qual cosa al seu torn redunda en una millor comprensió d'aquestes lleis i teories científiques en un procés de retroalimentació. Entendre d'aquesta manera els fenòmens fisicoquímics, implica comprendre les interaccions que es produeixen entre cossos i sistemes en la naturalesa, analitzar-les a la llum de les lleis i teories fisicoquímiques, interpretar els fenòmens que s'originen i utilitzar eines científiques per a la presa i registre de dades i la seva anàlisi crítica per a la construcció de nou coneixement científic.

El desenvolupament d'aquesta competència requereix el coneixement de les formes i procediments estàndard que s'utilitzen en la recerca científica del món natural i permet als alumnes, al seu torn, forjar una opinió informada en els aspectes que afecten la seva realitat pròxima per actuar amb sentit crític en la seva millora a través del coneixement científic adquirit. Així doncs, el desenvolupament d'aquesta competència específica permet detectar els problemes de l'entorn quotidià i de la realitat sociambiental global, i tractar-los des de la perspectiva de la física i de la química, cercant solucions sostenibles que repercuteixin en el benestar social comú.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM1, STEM2, STEM5, CPSAA1.2.

2. Raonar amb solvència, usant el pensament científic i les destreses relacionades amb el treball de la ciència, per a aplicar-lo a l'observació de la naturalesa i l'entorn, a la formulació de preguntes i hipòtesis i a la validació de les mateixes a través de l'experimentació, la indagació i la cerca d'evidències.



Els alumnes han de desenvolupar habilitats per observar des d'una òptica científica els fenòmens naturals i per a plantejar-se les seves possibles explicacions a partir dels procediments que caracteritzen el treball científic, particularment en les àrees de la física i de la química. Aquesta competència específica contribueix a aconseguir l'acompliment d'investigar els fenòmens naturals a través de l'experimentació, la cerca d'evidències i el raonament científic, tot fent ús dels coneixements que els alumnes adquireixen en la seva formació. Les destreses que han adquirit en etapes anteriors els permet utilitzar a batxillerat la metodologia científica amb major rigor i obtenir conclusions i respostes de major abast i millor elaborades.

Els alumnes competents estableixen contínuament relacions entre allò merament acadèmic i les vivències de la seva realitat quotidiana, la qual cosa els permet trobar les relacions entre les lleis i les teories que aprenen i els fenòmens que observen en el món que els envolta. D'aquesta manera, les qüestions que plantegen i les hipòtesis que formulen estan elaborades d'acord amb coneixements fonamentats i posen en evidència les relacions entre les variables que estudien en termes matemàtics i les principals lleis de la física i la química. Així, les conclusions i explicacions que es proporcionen són coherents amb les teories científiques conegudes.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM1, STEM2, CPSAA4, CE1.

3. Manejar amb propietat i solvència el flux d'informació en els diferents registres de comunicació de la ciència com la nomenclatura de compostos químics, l'ús del llenguatge matemàtic, l'ús correcte de les unitats de mesura, la seguretat en el treball experimental, per produir i interpretar informació en diferents formats i a partir de fonts diverses.

Per aconseguir una completa formació científica de els alumnes és necessari adequar el nivell d'exigència en avaluar les seves destreses per a la comunicació científica. Per a això, el desenvolupament d'aquesta competència en aquesta etapa educativa pretén que els alumnes compreguin la informació que se'ls proporciona sobre els fenòmens fisicoquímics que ocorren en el món quotidià, sigui quin sigui el format en el qual els sigui proporcionada, i produeixin nova informació amb correcció, veracitat i fidelitat, utilitzant correctament el llenguatge matemàtic, els sistemes d'unitats, les normes de la IUPAC i la normativa de seguretat dels laboratoris científics, amb la finalitat de reconèixer el valor universal del llenguatge científic en la transmissió de coneixement.

El correcte ús del llenguatge científic universal i la soltesa a l'hora d'interpretar i produir informació de caràcter científic permeten a cada estudiant crear relacions constructives entre la física, la química i les altres disciplines científiques i no científiques que són pròpies d'altres àrees de coneixement que s'estudien en el



batxillerat. A més, prepara els estudiants per establir també connexions amb una comunitat científica activa, preocupada per aconseguir una millora de la societat que repercuteixi en aspectes tan importants com la conservació del medi ambient i la salut individual i col·lectiva, la qual cosa dota a aquesta competència específica d'un caràcter essencial per a aquest currículum.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL1, CCL5, STEM4, CD2.

4. Utilitzar de manera autònoma, crítica i eficient plataformes digitals i recursos variats, tant per al treball individual com en equip, consultant i seleccionant informació científica veraç, creant materials en diversos formats i comunicant de manera efectiva en diferents entorns d'aprenentatge, per fomentar la creativitat, el desenvolupament personal i l'aprenentatge individual i social.

El desenvolupament de les competències científiques requereix l'accés a diversitat de fonts d'informació per a la selecció i utilització de recursos didàctics, tant tradicionals com digitals. En l'actualitat molts dels recursos necessaris per a l'ensenyament i l'aprenentatge de la física i la química poden trobar-se en diferents plataformes digitals de continguts, per la qual cosa el seu ús autònom facilita el desenvolupament de processos cognitius de nivell superior i propicia la comprensió, l'elaboració de judicis, la creativitat i el desenvolupament personal. El seu ús crític i eficient implica la capacitat de seleccionar, entre els diferents recursos existents, aquells que resulten veraces i adequats per a les necessitats de formació, ajustats a les tasques que s'estan exercint i al temps disponible.

Al seu torn, és necessària l'autonomia, responsabilitat i ús crític de les plataformes digitals i els seus diferents entorns d'aprenentatge com, per exemple, les eines de comunicació per al treball col·laboratiu mitjançant l'intercanvi d'idees i continguts —citant les fonts i respectant els drets d'autor—, a partir de documents en diferents formats de manera que s'afavoreixi l'aprenentatge social. Per a això, és necessari que els alumnes aprenguin a produir materials tradicionals o digitals que ofereixin un valor, no sols per a si mateixos, sinó també per a la resta de la societat.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM3, CD1, CD3, CPSAA3.2, CE2.

5. Treballar de manera col·laborativa en equips diversos, aplicant habilitats de coordinació, comunicació, emprenedoria i repartiment equilibrat de responsabilitats, per predir les conseqüències dels avanços científics i la seva influència sobre la salut pròpia i comunitària i sobre el desenvolupament mediambiental sostenible.



L'aprenentatge de la física i de la química, pel que fa a mètodes de treball, lleis i teories més importants, i les relacions entre elles, la resta de les ciències i la tecnologia, la societat i el medi ambient, implica que els alumnes desenvolupin una actitud compromesa en el treball experimental i en el desenvolupament de projectes de recerca en equip, adoptin certes posicions ètiques i siguin conscients dels compromisos socials que s'infereixen d'aquestes relacions.

A més, el procés de formació en ciències implica el treball actiu integrat amb la lectura, l'escriptura, l'expressió oral, la tecnologia i les matemàtiques. El desenvolupament de totes aquestes destreses de manera integral té molt més sentit si es realitza en col·laboració dins d'un grup divers que respecti les diferències de gènere, orientació, ideologia, etc., en el qual formen part no sols la cooperació, sinó també la comunicació, el debat i el repartiment consensuat de responsabilitats. Les idees que es plantegen en el treball d'aquests equips són validades a través de l'argumentació i és necessari l'acord comú perquè el col·lectiu les accepti, igual que succeeix en la comunitat científica, en la qual el consens és un requisit per a l'acceptació universal de les noves idees, experiments i descobriments. No s'han d'oblidar, d'altra banda, els avantatges de desenvolupar el treball col·laboratiu per la interdependència positiva entre els membres de l'equip, la complementarietat, la responsabilitat compartida, l'avaluació grupal, etc., que es fomenten a través del desenvolupament d'aquesta competència específica.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM3, STEM5, CPSAA3.1, CPSAA3.2.

6. Participar de manera activa en la construcció col·lectiva i evolutiva del coneixement científic, en el seu entorn quotidià i pròxim, per convertir-se en agents actius de la difusió del pensament científic, l'aproximació escèptica a la informació científica i tecnològica i la posada en valor de la preservació del medi ambient i la salut pública, el desenvolupament econòmic i la cerca d'una societat igualitària.

Finalment, aquesta competència específica pretén dotar als alumnes de la destresa per decidir amb criteris científicament fonamentats i valorar la repercussió tècnica, social, econòmica i mediambiental de les diferents aplicacions que tenen els avanços, les recerques i els descobriments que la comunitat científica escomet en el transcurs de la història, amb la finalitat de construir ciutadans i ciutadanes competents compromesos amb el món en el qual viuen. El coneixement i explicació dels aspectes més importants per a la societat de la ciència i la tecnologia permet valorar críticament quines són les repercussions que tenen, i així els alumnes poden tenir millors criteris a l'hora de prendre decisions sobre els usos adequats dels mitjans i productes científics i tecnològics que la societat posa a la seva disposició.



Així mateix, aquesta competència específica es desenvolupa a través de la participació activa de els alumnes en projectes que involucrin la presa de decisions i l'execució d'accions científicament fonamentades en la seva vida quotidiana i entorn social. Amb això millora la consciència social de la ciència, la qual cosa és necessària per construir una societat de coneixement més avançada.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM3, STEM4, STEM5, CPSAA5, CE2.

Criteris d'avaluació

Competència específica 1

1.1. Aplicar les lleis i teories científiques en l'anàlisi de fenòmens fisicoquímics quotidians, comprenent les causes que els produeixen i explicant-les utilitzant diversitat de suports i mitjans de comunicació.

1.2. Resoldre problemes fisicoquímics plantejats a partir de situacions quotidianes, aplicant les lleis i teories científiques per a trobar i argumentar les solucions, expressant adequadament els resultats.

1.3. Identificar situacions problemàtiques en l'entorn quotidià, emprendre iniciatives i cercar solucions sostenibles des de la física i la química, analitzant críticament l'impacte produït en la societat i el medi ambient.

Competència específica 2

2.1. Formular i verificar hipòtesis com a respostes a diferents problemes i observacions, manejant amb soltesa el treball experimental, la indagació, la cerca d'evidències i el raonament lògic i matemàtic.

2.2. Utilitzar diferents mètodes per a trobar la resposta a una sola qüestió o observació, des del contrast amb els resultats obtinguts i assegurant-se així de la seva coherència i fiabilitat.

2.3. Integrar les lleis i teories científiques conegudes en el desenvolupament del procediment de la validació de les hipòtesis formulades, aplicant relacions qualitatives i quantitatives entre les diferents variables, de manera que el procés sigui més fiable i coherent amb el coneixement científic adquirit.

Competència específica 3

3.1. Utilitzar i relacionar de manera rigorosa diferents sistemes d'unitats, amb l'ús correcte de la seva notació i de les seves equivalències, fent possible una comunicació efectiva amb tota la comunitat científica.



3.2. Nomenar i formular correctament substàncies simples, ions i compostos químics inorgànics i orgànics utilitzant les normes de la IUPAC, com a part d'un llenguatge integrador i universal per a tota la comunitat científica.

3.3. Emprar diferents formats per interpretar i expressar informació relativa a un procés fisicoquímic concret, relacionant entre si la informació que cadascun d'ells conté i extraient-ne el més rellevant durant la resolució d'un problema.

3.4. Posar en pràctica els coneixements adquirits en l'experimentació científica en el laboratori o al camp, incloent el coneixement dels seus materials i la seva normativa bàsica d'ús, així com de les normes de seguretat pròpies d'aquests espais, i comprenent la importància en el progrés científic i emprenedor que l'experimentació sigui segura, sense comprometre la integritat física pròpia ni col·lectiva.

Competència específica 4

4.1. Interactuar amb altres membres de la comunitat educativa a través de diferents entorns d'aprenentatge, reals i virtuals, utilitzant de manera autònoma i eficient recursos variats, tradicionals i digitals, amb rigor i respecte i analitzant críticament les aportacions de tot el món.

4.2. Treballar de manera autònoma i versàtil, individualment i en equip, en la consulta d'informació i la creació de continguts, utilitzant amb criteri les fonts i eines més fiables, i rebutjant les menys adequades, millorant així l'aprenentatge propi i col·lectiu.

Competència específica 5

5.1. Participar de manera activa en la construcció del coneixement científic, evidenciant la presència de la interacció, la cooperació i l'avaluació entre iguals, millorant el qüestionament, la reflexió i el debat en aconseguir el consens en la resolució d'un problema o situació d'aprenentatge.

5.2. Construir i produir coneixements a través del treball col·lectiu, a més d'explorar alternatives per a superar l'assimilació de coneixements ja elaborats i trobar moments per a l'anàlisi, la discussió i la síntesi, obtenint com a resultat l'elaboració de productes representats en informes, pòsters, presentacions, articles, etc.

5.3. Debate, de manera informada i argumentada, sobre les diferents qüestions mediambientals, socials i ètiques relacionades amb el desenvolupament de les ciències, tot aconseguint un consens sobre les conseqüències d'aquests avanços i proposant solucions creatives en comú a les qüestions plantejades.

Competència específica 6



6.1. Identificar i argumentar científicament les repercussions de les accions que l'alumne o alumna emprèn en la seva vida quotidiana, analitzant com millorar-les com a forma de participar activament en la construcció d'una societat millor.

6.2. Detectar les necessitats de la societat sobre les quals aplicar els coneixements científics adequats que ajudin a millorar-la, incidint especialment en aspectes importants com la resolució dels grans reptes ambientals, el desenvolupament sostenible i la promoció de la salut.

Sabers bàsics

A. Enllaç químic i estructura de la matèria

- Desenvolupament de la taula periòdica: contribucions històriques a la seva elaboració actual i importància com a eina predictiva de les propietats dels elements.
- Estructura electrònica dels àtoms després de l'anàlisi de la seva interacció amb la radiació electromagnètica: explicació de la posició d'un element en la taula periòdica i de la similitud en les propietats dels elements químics de cada grup.
- Teories sobre l'estabilitat dels àtoms i ions: predicció de la formació d'enllaços entre els elements, representació d'aquests i deducció de quins són les propietats de les substàncies químiques. Comprovació a través de l'observació i l'experimentació.
- Nomenclatura de substàncies simples, ions i compostos químics inorgànics: composició i aplicacions en la vida quotidiana.

B. Reaccions químiques

- Lleis fonamentals de la química: relacions estequiomètriques en les reaccions químiques i en la composició dels compostos. Resolució de qüestions quantitatives relacionades amb la química en la vida quotidiana.
- Classificació de les reaccions químiques: relacions que existeixen entre la química i aspectes importants de la societat actual com, per exemple, la conservació del medi ambient o el desenvolupament de fàrmacs.
- Càlcul de quantitats de matèria en sistemes fisicoquímics concrets, com a gasos ideals o dissolucions i les seves propietats: variables mesurables pròpies de l'estat dels mateixos en situacions de la vida quotidiana.
- Estequiometria de les reaccions químiques: aplicacions en els processos industrials més significatius de l'enginyeria química.

C. Química orgànica

- Propietats físiques i químiques generals dels compostos orgànics a partir de les estructures químiques dels seus grups funcionals: generalitats en les diferents sèries homòlogues i aplicacions en el món real.



- Regles de la IUPAC per a formular i nomenar correctament alguns compostos orgànics mico- i polifuncionals (hidrocarburs, compostos oxigenats i compostos nitrogenats).

D. Cinemàtica

- Variables cinemàtiques en funció del temps en els diferents moviments que pot tenir un objecte, amb o sense forces externes: resolució de situacions reals relacionades amb la física i l'entorn quotidià.

- Variables que influeixen en un moviment rectilini i circular: magnituds i unitats emprades. Moviments quotidians que presenten aquests tipus de trajectòria.

- Relació de la trajectòria d'un moviment compost amb les magnituds que el descriuen.

E. Estàtica i dinàmica

- Predicció, a partir de la composició vectorial, del comportament estàtic o dinàmic d'una partícula i un sòlid rígid baix l'acció d'un parell de forces.

- Relació de la mecànica vectorial aplicada sobre una partícula amb el seu estat de repòs o de moviment: aplicacions estàtiques o dinàmiques de la física en altres camps, com l'enginyeria o l'esport.

- Interpretació de les lleis de la dinàmica en termes de magnituds com el moment lineal i l'impuls mecànic: aplicacions en el món real.

F. Energia

- Conceptes de treball i potència: elaboració d'hipòtesi sobre el consum energètic de sistemes mecànics o elèctrics de l'entorn quotidià i el seu rendiment.

- Energia potencial i energia cinètica d'un sistema senzill: aplicació a la conservació de l'energia mecànica en sistemes conservatius i no conservatius i a l'estudi de les causes que produeixen el moviment dels objectes en el món real.

- Variables termodinàmiques d'un sistema en funció de les condicions: determinació de les variacions de temperatura que experimenta i les transferències d'energia que es produeixen amb el seu entorn.

