

## Física

L'ensenyament de la Física a batxillerat completa la formació científica que l'alumnat ha adquirit al llarg de tota l'educació secundària obligatòria i contribueix de manera activa que els estudiants adquireixin una base cultural científica rica i de qualitat que els permeti desenvolupar-se amb confiança i criteri en una societat que demana perfils científics i tècnics per a la recerca i el món laboral, alhora que els dona eines d'anàlisi de la realitat que els envolta.

La Física, com a disciplina que estudia la natura, s'encarrega d'entendre i descriure l'univers, des dels fenòmens que es produeixen al microcosmos fins als que es donen al macrocosmos. La matèria, l'energia i les interaccions es comporten de manera diferent en els diferents escenaris, i això fa que els models, els principis i les lleis que l'alumnat ha d'aplicar per explicar la naturalesa s'hagin d'ajustar a l'escala de treball i que les respostes o explicacions que trobi siguin aproximades i condicionades pel context, però no per això menys rigoroses. Això també ha d'ajudar a desmitificar que la física és complexa, mostrant que molts dels fenòmens que es donen en el dia a dia es poden comprendre i explicar- a través de models i lleis físiques accessibles.

Aconseguir que resulti gratificant l'estudi d'aquests fenòmens contribueix a formar ciutadans crítics i amb una base científica adequada. La física és present en els avenços tecnològics que faciliten un millor desenvolupament econòmic de la societat, que actualment prioritza la sostenibilitat i busca solucions als greus problemes ambientals. La contínua innovació impulsa aquest desenvolupament tecnològic i l'alumnat, que en part constituirà aquesta comunitat científica, ha de tenir competències per contribuir-hi i coneixements, destreses i actituds que les configurin.

Fomentar en l'alumnat la curiositat pel funcionament i el coneixement de la natura és el punt de partida per aconseguir uns èxits que repercutiran de manera positiva en un desenvolupament social basat en criteris d'igualtat, justícia social i sostenibilitat.

L'enfocament integrador en l'àmbit científicotecnològic i matemàtic que es pretén atorgar a la matèria de Física a tot l'ensenyament secundari i al batxillerat prepara l'alumnat per afrontar de manera crítica un futur que s'orienta cap a la consecució dels objectius de desenvolupament sostenible i els reptes del segle XXI.

Molts alumnes exerciran probablement professions que encara no es poden ni tan sols imaginar, i per això el currículum d'aquesta matèria és obert i competencial, i té com a finalitat no només contribuir a aprofundir en l'adquisició de coneixements, destreses i actituds de la ciència, sinó també a ajudar l'alumnat a dissenyar un perfil personal i professional que li permeti desenvolupar-se plenament en una societat complexa i canviant, on la gestió de la informació i la capacitat d'emetre judicis argumentats i crítics seran elements fonamentals.

El disseny curricular de la matèria parteix de les competències específiques, el desenvolupament de les quals dona a l'alumnat l'habilitat de desenvolupar coneixements, destreses i actituds científiques avançades. En aquest sentit, cal tenir molt present el caràcter experimental de la física, i per això es proposa la utilització de metodologies i eines experimentals, com ara la formulació matemàtica de les lleis i principis, l'ús adequat i amb destresa dels instruments de mesura i captació de dades, siguin analògics o digitals, així com de tota la resta de recursos que poden facilitar la comprensió dels conceptes i fenòmens de la física: laboratoris virtuals, simulacions, aplicacions mòbils, textos històrics, articles de divulgació, etc.

Aquesta matèria ha de contribuir a capacitar l'alumnat per fer una gestió eficaç de la informació en els processos de selecció, reelaboració i construcció de coneixement. L'enfocament que s'adopti ha de capacitar els estudiants per aplicar de manera integrada els sabers desenvolupats ja sigui en la producció de textos que responguen a un format i una

situació determinats o el disseny d'una recerca experimental aplicada a la comprovació d'una hipòtesi o el desenvolupament de solucions a problemes aplicats en contextos diversos. De la mateixa manera, la matèria ha de fer possible que, partint dels aprenentatges desenvolupats i de la capacitat d'argumentació, amb criteris lògics i ètics, l'alumnat adopti una posició convenientment justificada i pugui decisions coherents davant d'una problemàtica social, política, econòmica, ambiental, sanitària, científica, etc.

Finalment, les competències també prenenen fomentar el treball en equip, de manera similar al funcionament habitual de la comunitat científica, per aconseguir persones compromeses que utilitzen la ciència per a la formació permanent al llarg de la vida, el desenvolupament mediambiental, el bé comunitari i el progrés cap a una societat igualitària, saludable i sostenible.

Les competències s'han de treballar a partir de situacions d'aprenentatge, en contextos reals o significatius, que convidin l'alumnat a la reflexió, la col·laboració i l'acció.

L'assoliment de les competències específiques constitueix la base per a l'avaluació competencial de l'alumnat i es valorarà a través dels criteris d'avaluació. No hi ha una vinculació unívoca i directa entre criteris d'avaluació i sabers. Les competències específiques s'avaluaran mitjançant la posada en acció de diferents sabers, en diferents situacions, proporcionant la flexibilitat necessària per establir connexions entre si. En un enfocament competencial, els criteris d'avaluació i els sabers es vertebren al voltant de les competències específiques.

Acompanyant les competències específiques d'aquesta matèria hi ha els criteris d'avaluació, vinculats directament a les competències específiques, que expliciten l'avaluació de les capacitats i els sabers que cal desenvolupar, mesuren el grau de desenvolupament d'aquestes competències i concreten els aprenentatges que volem identificar en l'alumnat i la manera de fer-ho. El seu caràcter és marcadament competencial i els converteix en avaluadors no només de continguts teòrics, sinó també de les destreses i les actituds que l'alumnat ha d'adquirir per desenvolupar-se en una societat que demana esperit crític tant davant qüestions científiques com d'altres de naturalesa social, en què la ciència juga un paper important. El professorat ha de contextualitzar i flexibilitzar aquests criteris d'acord amb les circumstàncies de la seva activitat.

El desenvolupament de les competències específiques es basa en les competències clau i en els sabers de la matèria, que estan estructurats en blocs que inclouen els coneixements, les destreses i les actituds imprescindibles. Per aquesta raó, s'opta per formular els sabers lligats a una capacitat i en un context en el qual s'han de desenvolupar. El professorat pot desenvolupar un context alternatiu, si ho considera adient.

Els diferents blocs de sabers de la matèria de Física de batxillerat van enfocats a completar i relacionar els ensenyaments d'etapes anteriors, de manera que l'alumnat pugui adquirir una percepció global de les diferents línies de treball en física i de les seves diverses aplicacions.

A primer curs, el bloc *cinemàtica* inclou un estudi profund del bloc de cinemàtica amb un enfocament vectorial, de manera que la càrrega matemàtica d'aquesta unitat es vagi adequant als requeriments del desenvolupament maduratiu de l'alumnat. A més, l'estudi d'un nombre més gran de moviments li permet ampliar les perspectives d'aquesta branca de la mecànica.

Igual d'important és conèixer quines són les causes del moviment, per això el bloc següent, *estàtica i dinàmica*, presenta els coneixements i les destreses corresponents a l'estàtica i la dinàmica. Aprofitant l'estudi vectorial del bloc anterior, l'alumnat aplica aquesta eina a descriure els efectes de les forces sobre les partícules i sobre sòlids rígids pel que fa a l'estudi del moment que produeix una força, deduint-ne quines són les causes en cada cas.

El bloc *energia* presenta els sabers com a continuïtat dels que es van estudiar a l'etapa anterior, i aprofundeix més en el treball, la potència i l'energia mecànica i la conservació. També introduceix els aspectes bàsics de termodinàmica que els permeten entendre el funcionament de sistemes termodinàmics simples i les seves aplicacions més immediates. Tot això encaminat a comprendre la importància del concepte d'energia a la nostra vida quotidiana, i en relació amb altres disciplines científiques i tecnològiques.

A segon curs, els dos blocs següents, *camp gravitatori* i *camp electromagnètic*, fan referència a la teoria clàssica de camps, amb l'estudi del camp gravitatori i l'electromagnetisme. En el primer cas s'hi estudiaran, emprant les eines matemàtiques adequades per conferir al bloc el rigor suficient, les interaccions que es generen entre partícules amb massa i la seva relació amb alguns dels coneixements de cursos anteriors sobre la seva mecànica, la seva energia i els principis de conservació. A continuació, s'hi incorporen els aprenentatges sobre electromagnetisme, a partir de la descripció dels camps elèctric i magnètic, tant estàtics com variables en el temps, i les seves característiques i aplicacions tecnològiques, biosanitàries i industrials.

El bloc següent, *vibracions i ones*, exposa els sabers relacionats amb les vibracions i les ones, considerant el moviment oscil·latori com a generador de pertorbacions i la seva propagació a l'espai-temps a través d'un moviment ondulatori. L'estudi es completa amb l'anàlisi detallada de la conservació d'energia a les ones i la seva aplicació al camp d'exemples concrets, com són les ones sonores i les ones electromagnètiques, i així s'introduceix així l'estudi dels processos propis de l'òptica física i l'òptica geomètrica.

Amb el darrer bloc, *física relativista, quàntica, nuclear i de partícules*, es mostra el panorama general de la física del present i del futur. S'hi exposen els coneixements, les destreses i les actituds de la física quàntica i de la física de partícules. Sota els principis fonamentals de la física relativista, aquest bloc explica com és la constitució de la matèria i la descripció dels processos que tenen lloc quan s'estudia ciència a escala microscòpica. Aquest bloc permetrà a l'alumnat aproximar-se a les fronteres de la física i obrirà la seva curiositat –el millor motor per al seu aprenentatge– en veure que encara queden moltes preguntes per resoldre i molts reptes que han de ser atesos des de la recerca i el desenvolupament d'aquesta ciència.

Aquest currículum de Física de batxillerat es presenta com una proposta integradora, que reforça les bases de l'aprenentatge dels procediments i de les metodologies pròpies de la ciència, alhora que posa de manifest l'aprenentatge competencial de l'alumnat i fomenta el seu interès i curiositat vers el desenvolupament del coneixement científic i l'anàlisi del seu impacte en la societat.

La incorporació de propostes contextualitzades, en la línia de l'enfocament integrador, pretén promoure un aprenentatge més significatiu i realista, que hauria de possibilitar que l'alumnat generi curiositat per a la investigació de les ciències i es formi per satisfer les demandes socials, tecnològiques i industrials que ens ofereixen el present i el futur pròxim, alhora que esdevenen part activa d'una ciutadania amb capacitat crítica i socialment responsable.

## Competències específiques

### Competència 1

**Analitzar fenòmens i resoldre problemes basats en situacions properes mitjançant l'ús de les teories, principis i lleis de la física, atenent la seva base experimental, la descripció teòrica i el desenvolupament matemàtic, per evidenciar la seva implicació en el desenvolupament de la tecnologia, l'economia, la societat i la sostenibilitat ambiental.**

### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>1.1 Aplicar les teories, els principis i les lleis de la física en l'anàlisi de fenòmens quotidians, comprenent les causes que els produeixen i explicant-les utilitzant diversitat de suports i mitjans de comunicació.</p> <p>1.2 Resoldre problemes plantejats a partir de situacions quotidianes, aplicant les lleis i les teories científiques per trobar i argumentar les solucions i expressant adequadament els resultats.</p> <p>1.3 Identificar situacions problemàtiques a l'entorn quotidià, emprendre iniciatives i cercar solucions sostenibles des de la física, analitzant críticament l'impacte produït en la societat i el medi ambient.</p>	<p>1.1 Reconèixer la rellevància i les aportacions de la física en el desenvolupament de la ciència, la tecnologia, l'economia, la societat i la sostenibilitat ambiental, emprant adequadament els fonaments científics relatius a aquests àmbits.</p> <p>1.2 Resoldre problemes plantejats a partir de situacions quotidianes de manera experimental i analítica, fent servir principis, lleis i teories de la física.</p>

Utilitzar els principis, les lleis i les teories de la física requereix un ampli coneixement dels seus fonaments teòrics. La capacitat de comprendre i descriure, mitjançant l'experimentació o la utilització de desenvolupaments matemàtics, les interaccions que es produeixen entre cossos i sistemes a la naturalesa, permet, alhora, desenvolupar el pensament científic per construir nou coneixement aplicat a la resolució de problemes en els diferents contextos en què intervé la física. Això implica apreciar la física com un camp del saber amb importants implicacions en la tecnologia, l'economia, la societat i la sostenibilitat ambiental.

D'aquesta manera, a partir de la comprensió de les implicacions de la física en altres camps de la vida quotidiana, s'adquireix la capacitat de formar-se una opinió fonamentada sobre les situacions que afecten cada context, la qual cosa és necessària per desenvolupar un pensament crític i una actitud de contribuir al progrés a través del coneixement científic adquirit, aportant solucions sostenibles.

### Competència 2

**Analitzar l'entorn proper i predir-ne l'evolució a partir dels models, de les teories i les lleis de la física mitjançant la formulació de preguntes investigables, la indagació i la cerca d'evidències per proposar solucions generals a problemes quotidians relacionats amb les aplicacions pràctiques de la física en el camp tecnològic, industrial i biosanitari.**

### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>2.1 Formular i verificar hipòtesis com a respostes a diferents problemes i observacions de l'entorn proper, mitjançant l'ús amb destresa del treball experimental,</p>	<p>2.1 Analitzar i comprendre l'evolució dels sistemes naturals, utilitzant models, lleis i teories de la física.</p>

<p>la indagació, la recerca d'evidències i el raonament logicomatemàtic.</p> <p>2.2 Utilitzar diferents mètodes per trobar la resposta a una sola qüestió o observació, confrontant els resultats obtinguts per garantir-ne la coherència i la fiabilitat.</p> <p>2.3 Integrar els models, les teories i les lleis de la física en el procés de 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.</p>	<p>2.2 Inferir solucions generals a problemes generals a partir de l'anàlisi de situacions particulars i les variables de què depenen.</p> <p>2.3 Utilitzar els models, les lleis i les teories de la física per analitzar i comprendre el funcionament general d'aplicacions pràctiques i productes útils per a la societat en el camp tecnològic, industrial i biosanitari.</p>
---	---

L'estudi de la física, com a ciència de la naturalesa, ha de proveir la capacitat per analitzar fenòmens que es produeixen a l'entorn natural més proper. Per això, cal adoptar els models, les teories i les lleis que formen els pilars fonamentals d'aquest camp de coneixement, i que alhora permeten predir l'evolució dels sistemes i els objectes naturals. Al mateix temps, aquesta adopció es produeix quan es desenvolupa la capacitat de relacionar els fenòmens observats en situacions quotidianes amb els fonaments i principis de la física.

Així, a partir de l'anàlisi de diverses situacions particulars s'adquireix la capacitat d'inferir solucions generals als problemes quotidians, que poden redundar en aplicacions pràctiques necessàries per a la societat i que donaran lloc a productes i beneficis a través del seu desenvolupament des del camp tecnològic, industrial o biosanitari.

### Competència 3

**Utilitzar amb propietat, correcció i fluïdesa, als diferents registres de comunicació de la ciència, el llenguatge de la física amb la formulació matemàtica dels seus principis, magnituds, unitats de mesura, etc., per evidenciar la necessitat d'establir una eina de comunicació entre comunitats científiques i en la investigació.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>3.1 Utilitzar i relacionar de manera rigorosa el Sistema Internacional d'Unitats (SI) i altres sistemes d'unitats, emprant correctament la seva notació i les seves equivalències, reconeixent el seu paper com a eina de comunicació efectiva entre la comunitat científica.</p> <p>3.2 Extreure, interpretar i expressar informació provenint de diferents formats relativa a un procés concret, relacionant entre si la informació i extraient-ne el més rellevant durant la resolució d'un problema.</p>	<p>3.1 Aplicar els principis, les lleis i les teories científiques en l'anàlisi crítica de processos físics de l'entorn, com els observats i els publicats en diferents mitjans de comunicació, analitzant, comprenent i explicant de manera argumentada les causes que els produeixen.</p> <p>3.2 Utilitzar de manera rigorosa les unitats de les variables físiques expressades en el Sistema Internacional d'Unitats (SI) i altres sistemes d'unitats rellevants, emprant correctament la seva notació i equivalències, així com l'elaboració i la</p>

<p>3.3 Posar en pràctica els coneixements adquirits en l'experimentació científica al laboratori o altres entorns, incloent-hi l'ús correcte dels aparells de mesura i de recollida de dades i la normativa bàsica d'ús, així com les normes de seguretat pròpies d'aquests espais.</p>	<p>interpretació adequada de gràfiques que relacionin variables físiques, reconeixent el seu paper com a eina de comunicació efectiva entre la comunitat científica.</p> <p>3.3 Expressar de manera adequada els resultats, argumentant les solucions obtingudes, en la resolució d'exercicis i problemes definits a partir de situacions basades en contextos realistes o ideals.</p>
---	--

El desenvolupament d'aquesta competència específica pretén traslladar als estudiants un conjunt de criteris per a l'ús de formalismes amb base científica, amb la finalitat de poder plantejar i discutir adequadament la resolució de problemes de física i les seves aplicacions al món del seu voltant. A més, es pretén que valorin la universalitat del llenguatge matemàtic i la seva formulació com a eina per intercanviar plantejaments físics i les seves resolucions a diferents entorns de comunicació.

Introduir l'alumnat en la participació col·laborativa entre la comunitat científica requereix un codi específic, rigorós i comú que asseguri la claredat dels missatges que s'intercanvien entre els membres.

#### Competència 4

**Seleccionar i avaluar críticament informació i recursos, en diferents formats i plataformes, tant al treball individual com col·lectiu, per crear continguts científics i de divulgació relacionats amb la física i argumentar sobre el seu paper a la societat.**

##### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>4.1 Interactuar amb altres membres de la comunitat educativa mitjançant diferents entorns d'aprenentatge, reals i virtuals, utilitzant de manera autònoma i eficient recursos variats, tradicionals analògics i digitals, de manera rigorosa i respectuosa i analitzant críticament totes les aportacions</p> <p>4.2 Gestionar de manera autònoma i versàtil, individualment i en grup, la informació i la creació de continguts, amb fonament científic, utilitzant amb criteri i rigor les fonts i eines més adequades, millorant així l'aprenentatge propi i col·lectiu.</p>	<p>4.1 Consultar, elaborar i intercanviar materials científics i divulgatius en diferents formats amb altres membres de l'entorn d'aprenentatge, utilitzant de manera autònoma i eficient plataformes digitals.</p> <p>4.2 Usar de manera crítica, ètica i responsable mitjans de comunicació digitals i tradicionals com a manera d'enriquir l'aprenentatge i el treball individual i col·lectiu i de reconèixer la presència de la física a la societat.</p>

Entre les capacitats que cal adquirir en els nous contextos d'ensenyament-aprenentatge actuals hi ha l'ús de plataformes i entorns virtuals d'aprenentatge. Aquestes plataformes

serveixen de repositori de recursos i materials de diferent tipus i en diferent format, i són útils per a l'aprenentatge de la física, així com mitjans per a l'aprenentatge individual i social. Cal, doncs, desenvolupar la capacitat d'utilitzar aquests recursos de manera autònoma i eficient per facilitar l'aprenentatge autoregulat i al mateix temps ser responsable en les interaccions amb altres estudiants i amb el professorat.

Alhora, la producció i l'intercanvi de materials científics i divulgatius permeten apropar la física de manera creativa a la societat, presentant-la com un camp de coneixements accessible.

### Competència 5

**Aplicar tècniques de treball i indagació pròpies de la física com l'experimentació en entorns reals o虚拟, el raonament logicomatemàtic, de forma individual o en entorns col·laboratius similars als de la comunitat científica, per reconèixer el paper de la física i predir la influència dels seus avenços en una societat basada en valors ètics i sostenibles.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>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 la capacitat de qüestionament, la reflexió i el debat per assolir el consens en la resolució d'un problema o situació d'aprenentatge.</p> <p>5.2 Construir i produir coneixements a través del treball col·lectiu, mitjançant l'anàlisi, la discussió i la síntesi i obtenint com a resultat productes representats en informes, pòsters, presentacions, articles científics o de divulgació, etc.</p> <p>5.3 Debatre, de manera informada i argumentada, sobre les diferents qüestions mediambientals, socials i ètiques relacionades amb el desenvolupament de les ciències, aconseguint un consens en l'impacte d'aquests avenços en la societat i proposant solucions creatives en comú a les qüestions plantejades.</p>	<p>5.1 Obtenir relacions entre variables físiques, mesurant i tractant les dades experimentals, determinant-ne els errors i utilitzant sistemes de representació gràfica en entorns analògics o digitals.</p> <p>5.2 Reproduir en laboratoris, siguin reals o virtuals, determinats processos físics modificant les variables que els condicionen, considerant els principis, les lleis o les teories implicats, generant el corresponent informe amb format adequat i incloent-hi argumentacions, conclusions, taules de dades, gràfiques i referències bibliogràfiques.</p> <p>5.3 Valorar les aportacions de la física a la societat, debatent de manera fonamentada sobre el seu impacte des del punt de vista de l'ètica i de la sostenibilitat, i reflexionant sobre les causes i les conseqüències dels biaixos de gènere en les ciències.</p>

Les ciències de la naturalesa tenen un caràcter experimental intrísec. Un dels principals objectius de qualsevol d'aquestes disciplines científiques és l'explicació dels fenòmens naturals, cosa que permet formular teories i lleis per a la seva aplicació a diferents sistemes. El cas de la física no és different, i és rellevant traslladar als alumnes la curiositat pels fenòmens que succeeixen al seu entorn i en diferents escales. Hi ha processos físics

quotidians que són reproduïbles fàcilment i poden ser explicats i descrits sobre la base de principis i lleis de la física. També hi ha processos que, encara que no siguin reproduïbles, són presents a l'entorn natural de manera generalitzada i gràcies als laboratoris虚拟 es poden simular per aproximar-se més fàcilment a l'estudi.

El treball experimental constitueix un conjunt d'etapes que fomenten la col·laboració i l'intercanvi d'informació, molt necessàries en els camps d'investigació actuals. Per això, cal fomentar l'experimentació i l'estimació dels errors, la utilització de diferents fonts documentals en diversos idiomes així com l'ús amb destresa i rigor dels recursos tecnològics disponibles. Finalment, cal plasmar la informació en informes que recullin tot aquest procés.

## Competència 6

**Justificar el caràcter multidisciplinari de la física i la seva contribució històrica a l'avenç del coneixement científic, per actuar com a agents crítics en l'anàlisi i la difusió de la informació i promoure una societat igualitària, saludable i sostenible.**

### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>6.1 Identificar i argumentar científicament les repercussions de les accions que l'alumne o alumna emprèn en la seva vida quotidiana, analitzant com la física pot ajudar a millorar-les com a manera de participar activament en la construcció d'una societat igualitària, saludable i sostenible.</p> <p>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 com el desenvolupament sostenible i la preservació de la salut.</p>	<p>6.1 Identificar els principals avenços científics relacionats amb la física que han contribuït a les lleis i teories acceptades actualment en el conjunt de les disciplines científiques, com les fases per a la comprensió de les metodologies de la ciència, la seva evolució constant i la seva universalitat.</p> <p>6.2 Reconèixer el caràcter multidisciplinari de la ciència i les contribucions d'unes disciplines sobre les altres, establint relacions entre la física i altres disciplines com la química, la biologia o les matemàtiques a partir de propostes d'aprenentatge contextualitzades i realistes.</p>

La física constitueix una ciència que està profundament implicada en diferents àmbits de les nostres vides quotidianes i que, per tant, forma part del desenvolupament científic, tecnològic i industrial. L'adequada aplicació dels seus principis i lleis permet la resolució de diversos problemes basats en els mateixos coneixements i la capacitat d'aplicar en situacions diferents plantejaments similars als estudiats mostra la universalitat de la ciència.

Els coneixements i les aplicacions de la física formen, juntament amb els d'altres ciències com les matemàtiques o la tecnologia, un sistema simbiòtic on les aportacions de cada àmbit de coneixement proporcionen un benefici conjunt. La necessitat de formalitzar experiments per verificar els estudis implica un incentiu en el desenvolupament tecnològic, i viceversa, el progrés de la tecnologia il·lumina nous descobriments que necessiten explicació mitjançant les ciències bàsiques com la física. La col·laboració entre diferents comunitats científiques expertes en diferents disciplines és imprescindible en tot aquest desenvolupament.

## Sabers

Els sabers, entesos com el conjunt de coneixements, destreses, valors i actituds, es formulen amb relació a contextos en què es pot desenvolupar l'aprenentatge competencial. Els i les docents poden incorporar contextos alternatius si ho consideren pertinent. Per tal de facilitar els aprenentatges i el desenvolupament de les competències específiques corresponents, el professorat pot valorar la possibilitat d'organitzar els sabers de la matèria, o de les diferents matèries coordinades en un àmbit, a partir de situacions.

Les situacions permeten programar el curs de qualsevol nivell, matèria o àmbit a partir d'una col·lecció o seqüència de reptes, contextos i circumstàncies del món real, dels quals deriven preguntes que cal contestar i que entrellacen els sabers, és a dir, els coneixements, les destreses, els valors i les actituds, amb les capacitats que sustenen l'enfocament competencial dels aprenentatges, la qual cosa modifica la planificació habitual d'adquisició de sabers i competències basada en la lògica acadèmica pròpia de les àrees de coneixement o matèries, plasmada en la seqüència tradicional dels temes disciplinaris. Es pretén acostar-se a la lògica de l'aprenent per donar sentit als seus aprenentatges basant-se en la seqüència de contextos rellevants plasmats en les situacions.

## Primer curs

### Cinemàtica

- Anàlisi, càlcul i representació gràfica de l'evolució temporal de les variables cinemàtiques en funció del temps en els diferents moviments que pot tenir un objecte, amb forces externes o sense: 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. Anàlisi qualitativa i quantitativa de moviments quotidians que presenten aquests tipus de trajectòria.
- Descripció i argumentació de la relació de la trajectòria d'un moviment compost amb les magnituds que el descriuen.

### Estàtica i dinàmica

- Predicció, a partir de la composició vectorial, del comportament estàtic o dinàmic d'una partícula o un sòlid rígid.
- Descripció i argumentació de la relació entre la mecànica vectorial aplicada sobre una partícula o un sòlid rígid amb el seu estat de repòs o 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 ara el moment lineal i l'impuls mecànic: aplicacions al món real i en situacions contextualitzades (esports, mobilitat, etc.).

### Energia

- Conceptes de treball i potència: elaboració d'hipòtesis sobre el consum energètic de sistemes mecànics o elèctrics de l'entorn quotidià i el seu rendiment.
- Càlcul de l'energia potencial i l'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 al món real.

- Anàlisi de les 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.

## **Segon curs**

### **Camp gravitatori**

- Determinació, a través del càlcul vectorial, del camp gravitatori produït per un sistema de masses. Efectes sobre les variables cinemàtiques i dinàmiques d'objectes immersos al camp.
- Moment angular d'un objecte en un camp gravitatori: càlcul, relació amb les forces centrals i aplicació de la conservació en l'estudi del moviment.
- Energia mecànica d'un objecte sotmès a un camp gravitatori: deducció del tipus de moviment que posseeix, càlcul del treball o balanços energètics existents en desplaçaments entre diferents posicions, velocitats i tipus de trajectòries.
- Lleis que es verifiquen en el moviment planetari i extrapolació al moviment de satèl·lits i cossos celestes.
- Introducció a la cosmologia i l'astrofísica com a aplicació del camp gravitatori: evolució històrica de les teories cosmològiques, implicació de la física en l'evolució d'objectes astronòmics, del coneixement de l'univers i repercussió de la recerca en aquests àmbits a la indústria, la tecnologia, l'economia i la societat.

### **Camp electromagnètic**

- Camps elèctric i magnètic: tractament vectorial, determinació de les variables cinemàtiques i dinàmiques de càrregues elèctriques lliures en presència d'aquests camps. Descripció i anàlisi dels fenòmens naturals i de les aplicacions tecnològiques en què s'aprecien aquests efectes.
- Càlcul i anàlisi qualitativa de la intensitat del camp elèctric en distribucions de càrregues discretes i contínues i interpretació del flux de camp elèctric.
- Càlcul i anàlisi qualitativa de l'energia d'una distribució de càrregues estàtiques. Descripció raonada de les magnituds que es modifiquen i que romanen constants amb el desplaçament de càrregues lliures entre punts de potencial elèctric diferent.
- Descripció qualitativa i càlcul de les intensitats dels camps magnètics generats per fils amb corrent elèctric en diferents configuracions geomètriques: rectilinis, espires, solenoïdes o tors.
- Anàlisi dels efectes de la interacció dels camps magnètics amb càrregues elèctriques lliures presents al seu entorn.
- Representació gràfica i anàlisi de les línies de camp elèctric i magnètic produït per distribucions de càrrega senzilles, imants i fils amb corrent elèctric en diferents configuracions geomètriques.
- Generació de la força electromotriu: anàlisi del funcionament de motors, generadors i transformadors a partir de sistemes on es produeix una variació del flux magnètic.

### Vibracions i ones

- Estudi del moviment oscil·latori: obtenció i descripció de l'evolució temporal de les variables cinemàtiques d'un cos oscil·lant i conservació d'energia en aquests sistemes.
- Moviment ondulatori: anàlisi i obtenció de les gràfiques d'oscil·lació en funció de la posició i del temps, de l'equació d'ona que el descriu i de la relació amb el moviment harmònic simple. Estudi dels diferents tipus de moviments ondulatoris a la natura.
- Fenòmens ondulatoris: situacions i contextos naturals en què es posen de manifest diferents fenòmens ondulatoris i aplicacions. Característiques principals de les ones sonores i les seves qualitats. Contextualització en situacions quotidianes (instruments musicals, oïda humana i generació de la veu, ecolocalització, etc.).
- Descripció de la naturalesa de la llum a partir de les controvèrsies i els debats històrics.
- La llum visible com a exemple d'ona electromagnètica. L'espectre electromagnètic i les propietats i aplicacions dels diversos tipus d'ones electromagnètiques.
- Anàlisi del comportament de la llum i la formació d'imatges en medis i objectes amb un índex de refracció diferent.
- Estudi de la generació d'imatges en sistemes òptics: lents primes, miralls plans i corbs i les seves aplicacions.

### Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules

- Les limitacions de la física clàssica. Descripció i aplicació dels principis de la relativitat, de la física quàntica i de la física de partícules a l'estudi de les principals partícules involucrades en la física atòmica i nuclear: propietats i interaccions. Implicacions de la dualitat ona-corpuscle i del principi d'incertesa. Valoració del desenvolupament científic i tecnològic possible gràcies a la física quàntica.
- Estudi qualitatiu i quantitatiu de l'efecte fotoelèctric com a sistema de transformació energètica i de producció de diferències de potencial elèctric per aplicar-lo tecnològicament.
- Estudi de la radioactivitat natural: descripció dels processos i de les constants implicats que permeten el càlcul de la variació poblacional i l'activitat de mostres radioactives. Aplicació al camp de les ciències i de la salut.