

## CIÈNCIES DE LA NATURALES

L'estudi de les Ciències de la naturalesa, que són part de la cultura generada per la humanitat al llarg de la seva història, han de promoure en els joves l'interès per cercar respostes científiques als interrogants que els planteja el contacte directe amb la naturalesa. La finalitat és comprendre el món natural i els canvis que l'activitat humana hi produeix i ajudar a prendre decisions que tinguin en compte tant els coneixements científics com els procediments i les estratègies que caracteritzen la ciència.

L'enfocament de les Ciències de la naturalesa a l'Educació secundària obligatòria, en coherència amb els aprenentatges realitzats a l'etapa d'Educació primària, es dirigeix a l'anàlisi de problemes de l'entorn de l'alumnat i té en compte la valoració de les implicacions socials que comporten els coneixements i les aplicacions científiques actuals.

Al llarg de l'Educació secundària obligatòria s'ha de posar a l'abast de l'alumnat aquells coneixements que proporcionen maneres útils de comprendre el món i els seus problemes més rellevants, aquells que el ciutadà trobarà sovint al llarg de la seva vida i sobre els quals haurà de prendre decisions, especialment els relacionats amb els fenòmens i aparells quotidians, la gestió sostenible del medi ambient i la salut pròpia i la comunitària. Així, en fer comprensibles molts processos i fenòmens que són rellevants per a la vida dels nois i noies, es donaran les condicions perquè puguin prendre decisions en funció d'arguments fonamentats en la ciència.

La ciència, en tant que activitat humana complexa, implica múltiples dimensions de la persona, factors socials i recursos. En tot moment, han d'estar presents i valorar-se adequadament aspectes com: les emocions i el gaudi que comporta el desenvolupament de l'activitat científica, el plantejament i la posada en practica de l'experimentació per recollir evidències, la recerca de la racionalitat en la formulació de conclusions i la comunicació de les idees i processos utilitzant diferents tipologies textuals i modes comunicatius, tot valorant els principis ètics que han de presidir tots els passos de la practica científica.

Les Ciències de la naturalesa han de permetre a l'alumnat viure, apreciar i gaudir totes aquestes dimensions de l'activitat científica, tant en la construcció de coneixement com en la seva aplicació. Per aconseguir-ho cal que el treball científic adapti els trets que el caracteritzen a les condicions, circumstàncies i possibilitats de l'activitat escolar i alhora es desenvolupi a partir d'una sèrie de tasques significatives i útils per a aquells que les duen a terme. En tots els cursos de l'etapa s'incideix en uns continguts comuns referents a la implicació amb el treball científic a l'aula. Aquests continguts són inherents a l'activitat científica i també cal ensenyar-los i aprendre'ls, especialment fent-los servir en el treball diari per avançar en els coneixements científics i les seves aplicacions, i combinant-ho amb reflexions posteriors per possibilitar que l'alumnat transfereixi coneixements i continuï aprenent en un futur de manera progressivament autònoma.

L'activitat científica en el marc escolar serà reeixida en la mesura que l'alumnat trobi sentit a les diverses situacions que s'hi plategin i li resultin útils per aprendre a enfrontar-se responsablement i amb èxit als reptes que la societat planteja.

### **Competències pròpies de la matèria**

La competència científica es defineix com la capacitat d'utilitzar el coneixement científic per identificar preguntes i obtenir conclusions a partir d'evidències, amb la finalitat de comprendre i ajudar a prendre decisions sobre el món natural i els canvis que l'activitat humana hi produeix (PISA, 2000).

La competència científica està estretament relacionada a la competència bàsica: El coneixement i la interacció amb el món físic.

Assolir la competència científica comporta:

Emocionar-se amb la ciència, amb la seva metodologia per generar explicacions sobre els objectes i fenòmens del món, amb la bellesa d'aquestes explicacions i amb les seves aplicacions quan s'utilitza de manera responsable.

Pensar científicament a partir de construir i utilitzar versions elementals però complexes dels grans models de la ciència. Aquests coneixements han de proporcionar estratègies útils per descriure els fenòmens relacionats amb problemes socialment rellevants, per explicar-los i per fer prediccions.

Analitzar i donar resposta a problemes contextualitzats, a partir de plantejar-se preguntes investigables científicament, de planificar com trobar evidències de les explicacions inicials elaborades, de posar en pràctica el procés de recerca d'aquestes evidències, de deduir conclusions i d'analitzar-les críticament.

Pensar de manera autònoma i creativa, tot assumint que el coneixement científic evoluciona a partir de la recerca d'evidències i també de les discussions sobre les maneres d'interpretar els fenòmens.

Comunicar en llenguatge científic les dades, les idees i les conclusions utilitzant diferents modes comunicatius, i argumentar-les tenint en compte punts de vista diferents del propi.

Comprendre textos de contingut científic de diferents fonts (Internet, revistes i llibres de divulgació científica, discursos orals, etc.) i disposar de criteris per analitzar-los críticament.

Utilitzar el coneixement científic per argumentar de manera fonamentada i creativa les actuacions com a ciutadans responsables, especialment les relacionades amb la gestió sostenible del medi, la salut pròpia i la comunitària, i l'ús d'aparells i materials en la vida quotidiana.

## **Aportacions de la matèria a les competències bàsiques**

La formació de l'alumnat en els continguts de l'àrea de les Ciències de la naturalesa contribueix a l'assoliment de totes les altres competències bàsiques de la manera que es detalla a continuació.

Competència comunicativa lingüística i audiovisual. Les Ciències de la naturalesa contribueixen a aquesta competència aportant el coneixement del llenguatge de la ciència que és indissociable al del propi coneixement científic. Aquest llenguatge és concreta en maneres específiques de descriure els fets i fenòmens, d'explicar-los i exposar-los, de justificar-los i argumentar-los, i de definir-los. Així mateix la complexitat dels fets i fenòmens objecte d'estudi requereix la col·laboració d'altres llenguatges o modes comunicatius: el visual (dibuix, esquemes), el matemàtic, l'accional (simulacions i vídeos). L'aprenentatge es construeix a partir de la interacció entre aquests diferents llenguatges.

Competències artística i cultural . La ciència, vista com a conjunt de models i teories, de processos i de valors construïts per homes i dones al llarg dels segles, és una forma de cultura bàsica en el context actual. Més enllà de les seves aplicacions, l'aprenentatge de la ciència possibilita accedir a formes d'explicar, de raonar, de valorar i d'actuar sovint diferents de les del sentit comú. L'apropiació d'aquest tipus de cultura necessita del desenvolupament de la imaginació i de la creativitat, aspectes que es comparteixen amb la competència artística, i constitueix una font de plaer que és important que els nois i noies descobreixin.

Tractament de la informació i competència digital. Actualment les persones poden accedir a la informació sobre temàtiques de contingut científic a través de tots tipus de mitjans, però molt especialment d'Internet. Tanmateix l'ús d'aquesta informació comporta saber utilitzar el coneixement bàsic que s'aprèn a l'escola per analitzar-la críticament. Al mateix temps l'aprenentatge científic requereix comunicar les idees de manera convincent, concisa i unívoca, a partir de combinar dades, informacions i coneixements utilitzant tot tipus de suports.

Competència matemàtica. El desenvolupament de la competència científica està íntimament associat al de la competència matemàtica. La mesura, el tractament de les dades, la construcció i lectura de gràfics, les representacions geomètriques i la deducció i interpretació de models matematitzats són, entre d'altres, àmbits que els dos camps competencials comparteixen i que cal treballar conjuntament en la recerca de respostes a les preguntes que ens fem sobre els fenòmens de la naturalesa.

Competència d'aprendre a aprendre. Les persones generen en el context quotidià idees per interpretar el món, idees que cal aprendre a canviar per apropiat-se de la cultura científica. Per aprendre ciències, a l'escola i al llarg de tota la vida, cal ser capaç de reconèixer les limitacions de les pròpies idees i de fer-les evolucionar a partir d'observar el món amb nous ulls i de contrastar-les amb les dels altres. Això comporta ser capaç de fer-se preguntes sobre el que succeeix en el seu entorn, d'imaginar respostes, d'autoregular-les, de treballar en equip, de no desanimar-se davant de les dificultats, de reconèixer les

pròpies potencialitats i carències i, molt especialment, de reconèixer el plaer d'aprendre i de compartir el saber amb els altres.

Competència d'autonomia i iniciativa personal. Tant la ciència com el seu aprenentatge són el resultat d'un procés d'evolució constant. La competència científica comporta ser capaç de plantejar-se problemes rellevants i de donar-hi respostes sovint provisionals i sotmeses a l'autocrítica. Necessita posar en pràctica un pensament divergent i creatiu, assumir que l'error forma part de l'aprenentatge i mantenir l'autoestima davant de les dificultats. Al mateix temps, es posa en acció en el marc de projectes de treball sovint col·lectius que comporten tenir iniciatives, organitzar-se de manera efectiva, negociar i prendre decisions, etc. Tots aquests aspectes, junt amb d'altres, contribueixen al desenvolupament de l'autonomia de l'alumnat.

Competència social i ciutadana. Els aprenentatges en el camp de les ciències de la naturalesa aporten al desenvolupament d'aquesta competència, d'una banda, coneixements que possibiliten analitzar els problemes del nostre entorn i els globals del planeta des de la seva complexitat, així com fonamentar les opinions i l'actuació responsable. D'una altra banda, també aporten estratègies i actituds per afrontar aquesta anàlisi relacionades amb la recerca de l'objectivitat, el rigor i la racionalitat i, al mateix temps, amb el reconeixement dels condicionaments socials en el desenvolupament de la ciència, del grau d'incertesa en les afirmacions i de la necessitat d'aplicar el principi de precaució a l'hora de prendre decisions.

### **Estructura dels continguts**

Els continguts de l'àrea s'orienten a la construcció de versions elementals dels grans models de la ciència útils per conceptualitzar la matèria, l'energia, els éssers vius en el seu medi i els canvis a l'Univers i a la Terra. Al llarg dels tres cursos obligatoris aniran augmentant la complexitat dels models objecte d'estudi.

El treball entorn dels models ha de partir de l'anàlisi de situacions significatives per a l'alumnat. Cada situació es pot analitzar des de models corresponents a diferents disciplines científiques, i en cada cas caldrà identificar quina és la que és més útil en funció de la pregunta o del problema plantejat. Tanmateix en tots els casos cal tendir a l'establiment de relacions entre els possibles models interpretatius, sovint complementaris. L'alumnat haurà de ser capaç d'utilitzar aquests models per a la comprensió de situacions o problemes ben diversos i per a la presa de decisions.

El primer curs de l'Educació secundària obligatòria està organitzat al voltant de l'anàlisi i interpretació de la diversitat i de regularitats en els materials, els éssers vius, els embolcalls de la Terra i les estructures que conformen l'Univers.

El segon curs està organitzat al voltant dels canvis relacionats amb transferències d'energia en els objectes i materials, en els éssers vius i els ecosistemes, i en els processos geològics, sempre amb la finalitat que aquests

coneixements promoguin que l'alumnat sigui capaç d'actuar de manera fonamentada i responsable.

El tercer curs posa l'accent en aspectes funcionals i estructurals per explicar el canvi químic, els sistemes elèctrics, el cos humà i els processos geològics interns. Aquest curs es pot plantejar com una sola matèria o com dues diferenciades i en ambdós casos serà important buscar la interacció, tant pel que fa a les estratègies i procediments objecte d'estudi com entre els continguts conceptuals. Per exemple, connectant l'estudi de la matèria i els seus canvis amb el de les funcions en l'espècie humana. L'avaluació serà conjunta.

El quart curs és optatiu i l'alumnat podrà escollir les matèries de Biologia i Geologia o de Física i Química entre d'altres matèries optatives. El contingut de Biologia que es planteja es centra en la introducció de les tres teories-clau de la disciplina: la teoria cel·lular, la teoria cromosòmica de l'herència i la teoria de l'evolució. La Geologia s'aborda a partir de l'estudi de la història de la Terra i dels seus canvis a partir d'introduir la teoria de la tectònica de plaques. El currículum de Física es centra en l'estudi dels principis que governen el moviment de les partícules i les ones, que han donat lloc a la física moderna. El contingut de Química es centra en el de la interpretació de propietats de les substàncies i dels seus canvis en funció de la teoria atòmicomolecular. Tot i que aquest curs té com a fil conductor les grans teories de la ciència, el seu estudi no s'ha de desvincular de la interpretació de problemes de la humanitat, així com de l'anàlisi crític de les actuacions que es duen a terme.

En tots els cursos hi ha un bloc de continguts comuns, que es refereixen als processos que caracteritzen la ciència i les actituds i valors associats a ella. Aquests coneixements són comuns a tots els cursos i a totes les disciplines científiques, però es planteja incidir a cada curs en alguns aspectes específics. Aquests continguts s'han organitzat en funció de quatre finalitats: a) Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes; b) Per investigar els problemes, obtenir dades i reconèixer evidències; c) Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les i d) Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable. Tot i que s'han descrit en un bloc diferenciat dels altres, el seu aprenentatge ha de desenvolupar-se al mateix temps que el dels continguts conceptuals, ja que és important que hi hagi coherència entre les maneres de construir ciència i les maneres d'aprendre-la.

### **Consideracions sobre el desenvolupament del currículum**

L'activitat científica a promoure ha de partir de l'anàlisi de situacions que tinguin sentit per a l'alumnat, que siguin idònies per promoure una construcció significativa de les grans idees de la ciència i que siguin rellevants socialment i donin lloc a prendre decisions en relació als problemes de les persones i del planeta.

En aquesta anàlisi serà important que el procés d'ensenyament dissenyat ajudi l'alumnat a fer evolucionar el seu pensament des de les seves concepcions

inicials, sovint alternatives, cap a idees més properes a les que manté la ciència actual i a adonar-se com els models i teories científiques transformen la nostra manera de veure el món. A tal fi és important que es dediqui temps a reflexionar sobre el que s'ha fet i el que queda encara per entendre, sobre com organitzar i sistematitzar tot el que s'ha fet i s'ha après, i sobre les maneres de solucionar les dificultats i els dubtes plantejats.

Aquest creixement individual ha d'anar acompanyat d'un treball col·lectiu de manera que tothom pugui compartir representacions, discutir afirmacions, qüestionar opinions, donar arguments, aportar alternatives, proposar experiments o suggerir nous reptes. A l'aula s'han de donar totes les combinacions de treball possibles: individual, per parelles, en petit grup i en gran grup, tenint present però que sempre s'ha de promoure que inicialment cadascú tingui la possibilitat de fer-se preguntes i d'imaginar-se les seves respostes. Sense haver formulat la pròpia idea, és impossible posar-la a prova ni contrastar-la amb les dels altres.

També cal promoure en l'alumnat l'establiment d'interrelacions entre els continguts de les diferents disciplines científiques, de manera que el procés d'ensenyament sigui més eficient i, al mateix temps, tingui molt més sentit per als que aprenen tot el que se'ls proposa fer i pensar.

Per aprendre ciències també és fonamental desenvolupar actituds favorables al seu estudi i donar la possibilitat que l'alumnat descobreixi el plaer que representa poder comprendre els fenòmens i fer prediccions. Tanmateix, per arribar a experimentar aquest plaer necessita d'un acompanyament per superar els moments de desànim, i que pugui trobar sentit a les activitats que se li proposen realitzar.

Aquestes activitats han de ser variades i orientades a promoure el desenvolupament de capacitats diverses. És imprescindible el treball experimental, fent explícita la pregunta que el guia, les dades que es recullen (què ha passat) i la possible interpretació (per què ha passat). És més idoni aquell que es planteja com a punt de partida per fer-se preguntes o per trobar resposta a problemes oberts, que no pas el dissenyat per comprovar afirmacions. També són importants les activitats de simulació i el joc, per afrontar l'anàlisi de situacions complexes, l'ús d'analogies, els debats, l'anàlisi crítica d'informacions obtinguda a partir de diferents mitjans.

L'avaluació ha d'estar dirigida fonamentalment a millorar l'aprenentatge de l'alumnat. A tal fi ha de possibilitar, en primer lloc, que els propis alumnes recollint informació sobre si la seva representació dels objectius del que estan aprenent coincideix amb la de l'ensenyant, si anticipen i planifiquen el seu pensament i la seva acció adequadament, i si es representen els criteris amb els quals seran avaluats. I en segon lloc, puguin regular les dificultats i mancances detectades. Un procés d'ensenyament no té sentit sinó incorpora un pla d'acció per donar resposta a les dificultats detectades en l'alumnat al llarg del procés d'aprenentatge.

L'avaluació final, que té com a finalitat comprovar si l'alumnat ha assolit els continguts que s'expliciten en els criteris d'avaluació que es recullen al final de cada curs, s'haurà de fer a partir de proposar als nois i noies situacions o problemes en relació als quals, per donar-hi resposta, hagin d'aplicar els coneixements apresos i no tant repetir-los mecànicament. Les respostes poden ser comunicades per mitjans i recursos diversos, com per exemple: fent una exposició oral, utilitzant un programa de presentació, realitzant un vídeo, elaborant un informe escrit, responnent a preguntes en una prova escrita.

## **Objectius**

La matèria de Ciències de la naturalesa de l'educació secundària obligatòria té com a objectiu el desenvolupament de las capacitats següents:

1. Comprendre las grans idees de la ciència i utilitzar-les per interpretar fets rellevants de la vida quotidiana així com per analitzar i valorar les repercussions del desenvolupament tecnocientífic.
2. Utilitzar conceptes i estratègies pròpies del treball científic ja sigui manipulativament o a través de simulacions, per plantejar preguntes rellevants i obtenir conclusions a partir d'evidències i proves experimentals, amb la finalitat de comprendre i ajudar a prendre decisions sobre canvis en la natura, produïts o no per les persones.
3. Comprendre missatges de continguts científic, elaborar-ne i comunicar-ne, utilitzant el llenguatge oral i escrit i fent servir quan calgui altres llenguatges i recursos, especialment els provinents de les TIC, que puguin ajudar a fer la comunicació més eficaç.
4. Cercar i seleccionar informació sobre temes científics, utilitzant diferents mitjans i fonts, valorar-la críticament i emprar-la per orientar i fonamentar les pròpies opinions i l actuacions.
5. Cooperar en grups socialment heterogenis en la resolució de problemes abordables amb els conceptes i procediments propis de les ciències, demostrant iniciativa i creativitat en el plantejament de propostes i ajudant als companys i companyes en la regulació de les dificultats que es manifesten.
6. Tendir a actuar en funció d'actituds i hàbits favorables a la cura i promoció de la salut individual i comunitària fonamentats en els coneixements bàsics científics, utilitzant estratègies que permetin enfrontar-se als riscos de la societat actual en aspectes relacionats amb l'alimentació, les addiccions, la sexualitat i la prevenció de les malalties en general.
7. Analitzar i valorar la importància d'utilitzar els coneixements científics i les interaccions de la ciència i la tecnologia, per satisfer a les necessitats humanes i per participar en la presa de decisions sobre problemes locals i globals que s'enfronta la societat en vistes a assegurar un futur més sostenible.
8. Reconèixer que per a l'exercici de moltes professions es necessiten coneixements científics i saber aplicar processos propis d'aquest camp de saber.
9. Analitzar críticament qüestions científiques socialment controvertides, argumentar les pròpies opinions tenint en compte les dels altres i aportant

evidències i raons fonamentades en el coneixement científic, i tendir a actuar de manera conseqüent, responsable i solidària.

10. Reconèixer la naturalesa de la ciència i situar els coneixements científics més importants en un context històric, per comprendre tant la gènesi dels conceptes i teories fonamentals. com les interaccions entre la ciència, la tecnologia i la societat.

## **Primer curs**

### **Continguts**

#### **Continguts comuns**

##### **Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Observació i descripció científica d'estructures a l'Univers i a la Terra, de materials i éssers vius, utilitzant el vocabulari de manera rigorosa.
- Comparació de les característiques identificades utilitzant taules.
- Identificació dels criteris de classificació utilitzats per la comunitat científica i reconeixement que responen a acords consensuats.
- Plantejament de preguntes al voltant de les característiques dels materials i dels éssers vius de l'entorn, i valoració del seu interès per a ser investigades.

##### **Per investigar els problemes, obtenir dades i reconèixer evidències.**

- Identificació de les magnituds a mesurar, estimació de la mesura i selecció dels instruments més idonis per obtenir dades.
- Disseny i aplicació de procediments de mesura, utilitzant amb cura i respecte a les normes de seguretat els materials i els instruments, i identificant les dades amb un grau de precisió adequat a l'objectiu de la recerca.
- Elaboració de taules i de gràfics, fonamentalment histogrames, per comunicar les dades.
- Identificació de les variables a observar per obtenir evidències sobre com els diferents éssers vius realitzen les funcions.
- Cerca de dades a diferents fonts, especialment a Internet i anàlisi crítica de la informació trobada.

##### **Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les.**

- Comparació entre mesures i observacions de materials i d'éssers vius. Anàlisi dels diferents resultats obtinguts, de les raons que els justifiquen i de les maneres d'afrontar el tractament des errors.
- Identificació de regularitats que possibilitin la classificació de materials i éssers vius, així com de diferències. Gènesi de representacions de models sobre la matèria, sobre els éssers vius i sobre la Terra i l'Univers coherents amb les observacions realitzades. Disposició a revisar-los en funció de les dades recollides i les opinions fonamentades dels companys.

### **Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable**

- Ús del coneixement après per dissenyar i argumentar plans d'actuació orientats a minimitzar el consum de materials i el manteniment de la biodiversitat en els entorns escolar i familiar.

### **La matèria**

- Caracterització de la matèria per la seva massa i per ocupar un volum. Mesura directa i indirecta de la massa i el volum de diferents sòlids, líquids i gasos. Ús de la balança i de material volumètric.
- Diferenciació de materials per la seva densitat, Càlcul experimental de la densitat de diferents materials. Ús del concepte de densitat per interpretar diferents tipus de fenòmens.
- Identificació experimental d'algunes propietats característiques de diferents materials i relació amb la seva utilització. Aprofundiment en el cas especial de l'aigua.
- Ús del model cinèticomolecular (partícules) de la matèria per interpretar diferents fets i fenòmens: pressió dels gasos, difusió, dilatació, estats de la matèria i canvis d'estat.
- Identificació, en materials de la vida quotidiana, de diferents tipus de mescules - heterogènies, col·lides i solucions-, i de substàncies pures. Representació mitjançant el model cinèticomolecular (partícules). Ús d'algunes tècniques de separació de mescules.
- Reconeixement de les dissolucions com a mescules homogènies. Preparació experimental de dissolucions de diferent concentració i identificació de dissolucions presents a la vida quotidiana.
- Anàlisi del cicle de materials d'ús habitual. Identificació de les matèries primeres d'on provenen, de diferents passos en el seu procés d'obtenció i ús, i d'on van a parar els productes de rebuig que es generen al llarg de tot el procés.
- Realització d'un projecte sobre l'ús més sostenible d'alguns materials a partir de col·laborar en grup en la cerca d'informació i en la presa de decisions.

### **L'Univers i el Sistema Solar**

- Observació del cel nocturn i diürn a ull nu i amb instruments adequats. Diferenciació entre les galàxies, estrelles i planetes.
- Identificació dels elements del Sistema Solar. Observació de fenòmens relacionats amb moviments i posicions del sistema Sol-Terra-Lluna. Interpretació mitjançant models senzills de: el dia i la nit, les estacions, la durada del dia al llarg de l'any, les fases lunars i els eclipsis.
- Analitzar les dues visions que al llarg de la història hi ha hagut per explicar la situació de la Terra a l'Univers (geocentrisme i heliocentrisme).

### **La Terra i els seus embolcalls**

- Reconeixement de la Terra com a sistema que conté els subsistemes: atmosfera, hidrosfera, biosfera i geosfera que interaccionen entre ells.
- Descripció dels components de l'atmosfera i de la seva variació amb l'altitud, i justificació de la importància que té per a la vida a la Terra tant pel fet de possibilitar les combustions i la fotosíntesi, entre d'altres canvis, com per la seva funció reguladora de la temperatura.
- Identificació d'algunes variables que condicionen el temps atmosfèric. Ús d'instruments meteorològics i registre sistemàtic de dades. Representació gràfica i anàlisi comparativa de les obtingudes a diferents punts geogràfics. Interpretació de la formació de precipitacions, tempestes i fenòmens elèctrics a l'atmosfera. Coneixement de mesures de seguretat.
- Caracterització de la hidrosfera i identificació dels recursos hídrics del planeta. Conceptualització del cicle de l'aigua com a resultat de la interacció de l'atmosfera, d'hidrosfera i la geosfera. Anàlisi dels processos de depuració i potabilització de l'aigua. Justificació de la importància de no malgastar l'aigua així com d'evitar la seva contaminació.
- Identificació de la geosfera i caracterització de la seva estructura: nucli, mantell i escorça. Diferenciació entre els materials que formen l'escorça terrestre: roques i minerals. Identificació dels principals components de les roques.
- Observació experimental de propietats de minerals i roques. Identificació dels tipus de roques i minerals més comuns, especialment els de l'entorn proper. Ús de claus senzilles per a la seva identificació. Anàlisi de la relació entre les seves propietats i la utilització.

### **La vida a la Terra**

- Identificació i caracterització dels trets comuns de tots els éssers vius a nivell individu: la nutrició com a intercanvi de matèria i energia amb el medi, la relació com a capacitat de respondre als estímuls del medi, la reproducció com a transferència d'informació i l'estructura cel·lular dels organismes, a partir de trobar evidències en éssers vius de l'entorn proper.
- Interpretació de la diversitat dels grups d'éssers vius com a maneres diferents de realitzar les funcions vitals. Anàlisi de la biodiversitat en organismes vius o a partir de registres fòssils.
- Interpretació i observació directa o indirecta, a ull nu i utilitzant lupa i microscopi, de les diferències morfològiques en els cinc regnes.
- Identificació i classificació d'organismes de a partir de l'observació i utilitzant claus dicotòmiques senzilles. Utilització de la lupa binocular i el microscopi per a l'observació d'éssers vius no observables a ull nu.
- Argumentació de la importància de mantenir la biodiversitat. Anàlisi d'algun problema associat al tràfic legal i il·legal d'espècies i al desplaçament d'espècies autòctones per espècies invasores.

### **Continguts comuns amb altres àrees**

#### **Matemàtiques**

- Ús d'unitats de mesura de massa i volum.

- Aplicació de la proporcionalitat i percentatges.
- Representacions geomètriques a l'espai.
- Ús d'escala d'espai i temps .

### **Llengües**

- Ús dels diferents gèneres lingüístics per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit: descripció, explicació, definició, exposició, justificació, argumentació.
- Lectura crítica de textos amb contingut científic, obtinguts de fonts diverses.

### **Ciències socials**

- Interpretació de gràfics amb dades sobre les variables del temps atmosfèric.
- Identificació de variables que influeixen en canvis en el medi deguts a l'acció humana
- Disseny de propostes d'actuació en relació a problemàtiques ciutadanes.

### **Tecnologies**

- Caracterització de materials utilitzats en la construcció d'objectes i instruments.

### **Musica**

- Característiques dels éssers vius expressats a través del llenguatge de la música.
- Identificació dels materials amb els que estan fets els diferents instruments musicals

### **Criteris d'avaluació**

- Plantejar preguntes a partir de l'observació, identificar les variables que possibiliten aprofundir en la descripció del fenomen o ésser viu, recollir dades de manera sistemàtica i acurada, representar-les utilitzant esquemes, taules i histogrames, i descriure-les utilitzant amb rigor el vocabulari científic.
- Descriure materials de diferent tipus (minerals, roques, aire, aigua) tant a partir d'identificar les seves propietats i de mesurar-les, com de distingir si es tracta d'una mescla heterogènia, una solució o una substància pura. Dissenyar i realitzar la separació dels components d'una mescla senzilla, i relacionar les tècniques aplicades amb els mètodes de separació de mesclures utilitzats en contextos quotidians (cuina) o industrials (reciclatge de materials).
- Interpretar observacions d'alguns canvis en els materials a partir d'imaginar la matèria formada per partícules. Justificar en base a les observacions realitzades la idoneïtat del model interpretatiu.
- Posicionar el Sol, la Terra i la Lluna per explicar el dia i la nit, les estacions, la durada del dia al llarg de l'any, fases lunars, eclipsis i la longitud de les ombres.
- Explicar amb idees científiques senzilles alguns fenòmens meteorològics i justificar les mesures de seguretat que calgui prendre. Enregistrar correctament les dades meteorològiques en forma de taules i gràfics,

comparar les dades de diferents estacions meteorològiques i interpretar mapes del temps senzills.

- Argumentar amb criteris fonamentats científicament la necessitat d'utilitzar sosteniblement l'aigua i tot tipus de materials tant per al consum personal com a la indústria i a l'agricultura, i actuar de manera conseqüent.
- Identificar els principals tipus de roques, en particular les de l'entorn proper, relacionant les seves propietats amb l'ús més freqüent que se'n fa tant industrialment com ornamental.
- Reconèixer a partir d'observacions directes i indirectes evidències de cadascuna de les característiques dels éssers vius (es nodreixen, es relacionen, es reproduïxen i estan formats per cèl·lules) i utilitzar-les per justificar que quelcom és un ésser viu.
- Utilitzar claus dicotòmiques senzilles per identificar organismes o el regne al qual pertanyen.
- Argumentar les causes i els impactes d'activitats humanes a la biosfera i les possibles solucions que es proposen per minimitzar-ne els efectes.

## **Segon curs**

### **Continguts**

#### **Continguts comuns**

##### **Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Observació i descripció científica de canvis en els moviments, en els materials, en els éssers vius i a la Terra utilitzant el vocabulari de manera rigorosa.
- Plantejament de preguntes que comportin l'establiment de relacions entre variables. Identificació de les variables que poden ser més significatives.
- Diferenciació entre observacions, inferències, interpretacions o opinions personals.

##### **Per investigar els problemes, obtenir dades i reconèixer evidències.**

- Disseny de petites investigacions per respondre a les preguntes formulades.
- Elaboració de taules i de gràfics, fonamentalment funcionals, a partir de dades obtingudes experimentalment.
- Identificació d'evidències de canvis al mateix temps que dels aspectes que no canvien.
- Cerca de dades a diferents fonts, especialment a Internet, a partir d'identificar paraules-clau i anàlisi crítica de la informació trobada.

##### **Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les**

- Identificació de relacions entre variables i deducció de regularitats i lleis senzilles.
- Elaboració d'informes sobre el treball realitzat, en els quals es justifiquin les conclusions tant a partir de les dades recollides com de referents teòrics.

### **Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable**

- Ús del coneixement après per dissenyar i argumentar plans d'actuació orientats a estalviar l'energia i preservar ecosistemes naturals.
- Lectura crítica de textos que mostrin aplicacions dels coneixements apresos i la seva interpretació.
- Establiment de relacions amb aplicacions tecnològiques.

### **Interaccions en el món físic**

- Caracterització de les forces com a interacció. Mesura i representació gràfica de les forces. Diferenciació entre diferents tipus de forces.
- Anàlisi de fenòmens de la vida quotidiana que s'expliquen pel concepte de pressió.
- Identificació de magnituds que descriuen els moviments: posició, temps, velocitat i acceleració. Caracterització del moviment rectilini uniforme. Representació gràfica del moviment rectilini uniforme.
- Anàlisi de casos d'equilibri de forces: repòs i moviment rectilini uniforme.
- Reconeixement de l'efecte d'una força o suma de forces en moviments i deformacions. Relació qualitativa i experimental entre força i moviment: acceleració, frenada i desviació. Aplicació a la interpretació de causes d'accidents de trànsit.

### **L'energia**

- Identificació de l'energia i la seva relació amb el canvi. Valoració del paper de l'energia en la vida quotidiana.
- Reconeixement de la transferència d'energia en forma de treball. Valoració de la multiplicació de la força mitjançant màquines.
- Diferenciació entre energia cinètica i potencial a partir d'analitzar exemples.
- Interpretació de la calor com a forma de transferir energia i de la seva relació amb la variació de temperatura i els canvis d'estat. Observació i comprovació experimental de diferents formes de propagació de la calor (conducció, convecció i radiació). Identificació de materials conductors i aïllants i el seu ús a la vida quotidiana.
- Reconeixement de la transferència d'energia mitjançant la llum i el so. Experimentació de les propietats de la propagació de la llum i el so. Interpretació d'aplicacions a la vida quotidiana.
- Anàlisi de la conservació i dissipació de l'energia en les transferències energètiques. Valoració del rendiment de determinades transferències energètiques en la vida quotidiana.
- Elaboració de propostes de mesures, individuals i col·lectives, d'estalvi energètic en l'entorn proper.

### **La superfície terrestre**

- Identificació de canvis a la superfície de la Terra causats pels agents externs que tenen en el Sol i la gravetat les seves fonts d'energia: meteorització, erosió, transport i sedimentació. Anàlisi d'algun cas de

modificació del relleu degut a agents externs. Caracterització del procés de formació de les roques sedimentàries.

- Identificació de canvis a la superfície de la Terra relacionats amb les manifestacions de l'energia interna del planeta: formació de les serralades, distribució dels vulcanisme i la sismicitat. Identificació i valoració dels riscos volcànics i sísmics i de les mesures per a la seva predicció i prevenció.
- Descripció dels processos de formació de roques magmàtiques i metamòrfiques. Identificació i relació de les seves propietats amb el seu origen. Explicació dels canvis físics i químics en les roques en el temps i en l'espai en funció de diferents agents.

### **La vida en acció**

- Identificació de la cèl·lula com a unitat estructural i funcional dels éssers vius. Observació de cèl·lules al microscopi. Interpretació de la diversitat de formes, dimensions i relació entre algunes estructures cel·lulars (paret cel·lular, nucli, vacúols, cloroplasts i inclusions) i el tipus de funció que realitzen. Justificació de la necessitat cel·lular de nutrients i d'energia per al creixement, per al manteniment de la vida i per a la reproducció.
- Caracterització de la nutrició heteròtrofa com a procés cel·lular d'agafar nutrients i oxigen del medi per obtenir energia i primeres matèries. Caracterització de la respiració com a procés de transferència d'energia a la cèl·lula.
- Caracterització de la nutrició autòtrofa (fotosíntesi) com a procés cel·lular d'elaboració dels nutrients utilitzant l'energia solar. Justificació del paper de diferents variables a partir de la realització d'experiments senzills.
- Diferenciació entre la reproducció sexual i l'asexual, a nivell individu, fent especial èmfasi en l'aportació de material genètic d'un o dos individus. Anàlisi d'algun cicle biològic representatiu a partir d'identificar evidències de les diferents fases.
- Caracterització de la funció de relació com a la capacitat de les cèl·lules de captar estímuls i generar respostes. Identificació dels estímuls externs i interns. Identificació dels receptors, coordinadors i efectors.
- Anàlisi d'un ecosistema proper tot identificant el paper de cadascun dels elements que el configuren. Valoració de les possibles conseqüències de la seva modificació, en termes de la transferència de matèria i energia (productors, consumidors i descomponedors). Identificació de similituds i diferències amb altres ecosistemes.

### **Continguts comuns amb altres àrees**

#### **Matemàtiques**

- Ús d'unitats de mesura d'espai, temps, temperatura, energia. Canvis d'unitat
- Ús de nombres positius i negatius.
- Reconeixement de funcions de proporcionalitat.
- Lectura i construcció de representacions cartesianes.
- Mesura d'angles.
- Utilització d'escales ordinals com unitat de mesura.

### **Llengües**

- Ús dels diferents gèneres lingüístics per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit: descripció, explicació, definició, exposició, justificació, argumentació.
- Lectura crítica de textos amb contingut científic, obtinguts de fonts diverses.

### **Ciències socials**

- Variables que influeixen en canvis en el medi deguts a l'acció humana
- Disseny de propostes d'actuació en relació a problemàtiques ciutadanes.

### **Educació visual i plàstica**

- Realització d'esquemes d'aparells, muntatges i de modelitzacions.
- Comunicació de les idees a partir d'esquemes i dibuixos, i utilitzant vídeos, pòsters, programes de presentació i d'altres mitjans.
- Realització d'apunts i esbossos d'éssers viu en el seu medi i dels components del relleu.

### **Educació física**

- Identificació de diferents moviments.

### **Tecnologies**

- Identificació de les fonts d'energia.
- Anàlisi de mecanismes per a la transferència d'energia.
- Reconeixement de l'eficiència de les màquines.

### **Criteris d'avaluació**

- Plantejar preguntes investigables i dissenyar petites investigacions per donar-hi resposta. Elaborar informes del treball experimental dut a terme i autoavaluar-los en funció de criteris consensuats.
- Identificar alguns exemples especialment significatius de forces (pes i pressió) i establir relacions entre les forces i el moviment dels cossos (moviment rectilini uniforme i moviment accelerat) per tal d'explicar fenòmens quotidians.
- Interpretar fenòmens en termes de transferència d'energia en forma de treball, calor o ones mostrant que s'hi ha conservat, si el sistema és tancat, al mateix temps que s'ha degradat. Utilitzar aquest coneixement per argumentar la importància d'estalviar l'energia en la nostra societat i possibles mesures d'actuació a prendre.
- Descriure experiències que demostrin que les ones com la llum i el so transfereixen energia sense transportar matèria. Interpretar alguns fenòmens òptics senzills amb el model de raigs de llum, així com les característiques i propietats dels sons mitjançant el model d'ones.
- Relacionar el vulcanisme, la sismicitat, la formació del relleu i la gènesi de les roques metamòrfiques i magmàtiques amb l'energia interna del planeta i utilitzar aquest coneixement per interpretar característiques del relleu o de roques .
- Proposar hipòtesis i justificar- sobre el possible origen d'una roca trobada en un indret concret tot indicant els possibles canvis soferts en el temps.

- Aportar evidències (experimentals o bé simulades) que provin que un organisme determinat és autòtrof o heteròtrof segons si s'elaboren els aliments o els obtenen ja elaborats del medi.
- Interpretar alguns canvis en els éssers vius i en el seu medi a partir de les diferents observacions i experiències realitzades amb organismes, comprovant l'efecte que tenen determinades variables en els processos de nutrició, relació i reproducció.
- Identificar el paper dels productors en els ecosistemes com a reguladors de l'energia disponible per tot els altres nivells tròfics a partir de l'anàlisi d'una situació problema. Justificar la funció dels components biòtics i abiòtics d'un ecosistema proper i valorar la seva diversitat. Representar gràficament les relacions tròfiques establertes entre els éssers vius del mateix així com deduir possibles conseqüències d'algun canvi.
- Analitzar la incidència d'algunes actuacions individuals i col·lectives en relació al consum d'energia i a possibles impactes de l'activitat humana en algun medi o indret concret. Elaborar propostes d'actuació alternatives que siguin coherents amb l'anàlisi fet.

## **Tercer curs**

### **Continguts**

#### **Continguts comuns**

##### **Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Observació i descripció científica de canvis en els materials i en el cos humà utilitzant el vocabulari de manera rigorosa.
- Plantejament de preguntes i identificació dels models científics teòrics que poden ser més útils per respondre-les.
- Plantejament d'hipòtesis per posar a prova els models propis.

##### **Per investigar els problemes, obtenir dades i reconèixer evidències.**

- Disseny d'investigacions per validar hipòtesis, que comportin controlar variables.
- Identificació d'evidències que confirmen o refuten hipòtesis.
- Lectura de recerques realitzades per d'altres (per exemple, a d'altres èpoques històriques) i anàlisi crítica dels procediments emprats per a la recollida de dades i de les evidències que es mostren.

##### **Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les.**

- Argumentació de les conclusions d'una recerca tenint en compte variables diferents, punts de vista alternatius i el seu caràcter provisional.
- Adaptació de l'expressió de les conclusions segons diferents destinataris i al tipus de mitjà utilitzat (informe escrit, exposició oral, pàgina web, etc.)

##### **Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable**

- Ús del coneixement après per dissenyar, argumentar i aplicar plans d'actuació orientats a estalviar en el consum d'energia elèctrica i a prevenir la contaminació de l'entorn.
- Tendència a utilitzar el coneixement après per fonamentar maneres de viure saludables, individuals i col·lectives.
- Reconeixement de les limitacions de tot tipus, però especialment les d'ordre socioeconòmic, que condicionen tant les investigacions científiques com les seves aplicacions.

## **Física i Química**

### **La matèria a l'Univers**

- Distinció experimental entre substàncies simples, substàncies compostes i mesclades. Observació experimental i mesura de propietats característiques de substàncies pures.
- Identificació dels elements químics bàsics a la Terra i als éssers vius. Classificació dels elements en metalls i no metalls en funció de propietats observades. Ús de la Taula Periòdica per obtenir dades de les propietats de diferents elements. Reconeixement dels símbols dels elements més abundants i del significat de les fórmules de les substàncies compostes.
- Utilització del model atòmic per descriure els diferents components estructurals de la matèria: àtoms, molècules i ions. Comparació de substàncies amb estructures moleculars i estructures gegants, i interpretació de diferències en les seves propietats.
- Descripció de l'estructura de l'àtom: interpretació de les diferències entre els elements i entre isòtops d'elements.
- Interpretació de la radioactivitat i dels efectes de les radiacions ionitzants sobre els organismes i en particular els éssers humans. Valoració de mesures preventives i protectores.
- Descripció d'altres tipus de radiacions i les seves aplicacions.

### **Les reaccions químiques**

- Caracterització dels canvis físics i dels canvis químics. Obtenició experimental de substàncies compostes a partir dels seus elements i viceversa. Reconeixement que es tracta de canvis químics.
- Observació de canvis químics relacionats amb fenòmens quotidians: reaccions àcid-base, d'oxidació i combustió, de descomposició, de precipitació, de fermentació i de putrefacció. Identificació d'evidències que els elements químics es conserven tot i que les substàncies inicials i finals són diferents. Interpretació dels canvis mitjançant el model atòmicomolecular. Representació dels canvis amb el llenguatge químic.
- Comprovació experimental de la conservació de la massa d'un sistema tancat abans i després d'un canvi físic o químic. Càlcul de la massa de reactius i de productes en una reacció química senzilla.
- Predicció i estudi experimental de la variació de la velocitat d'una reacció en funció de les variables (temperatura, concentració, grau de divisió dels reactius sòlids). Observació de l'efecte dels catalitzadors i aplicació a l'anàlisi de l'acció dels enzims i dels catalitzadors dels vehicles.

- Anàlisi d'algun procés d'elaboració de materials d'ús quotidià. Discussió sobre els aspectes a tenir en compte per minimitzar l'impacte en el medi del procés de producció o del seu ús.

### **Energia i canvis químics**

- Reconeixement de la transferència d'energia en les reaccions químiques. Aplicació a l'anàlisi de les combustions i de la fotosíntesi.
- Observació de les propietats elèctriques de la matèria. Experimentació i interpretació de fenòmens elèctrics mitjançant el model de càrrega elèctrica. Interpretació de fenòmens electrostàtics: descàrregues elèctriques i ionització de l'aire. Justificació de mesures preventives dels efectes dels llamps.
- Anàlisi del funcionament d'un circuit elèctric tancat: transport d'energia, cicle d'electrons, diferència de potencial i intensitat. Comprovació de la relació entre diferència de potencial i intensitat en situacions de la vida quotidiana.
- Observació de canvis químics produïts pel corrent elèctric: Electròlisi. Identificació d'aplicacions en el context proper.
- Anàlisi dels principals processos de generació de l'energia elèctrica a partir de diferents fonts i del seu impacte en el medi. Valoració dels arguments a favor i en contra de cada tipus de procés.
- Identificació de cadenes energètiques i reconeixement que a cada pas tenim menys energia útil al sistema per fer treball. Anàlisi i valoració crítica de l'ús de l'energia elèctrica.

### **Biologia i Geologia**

#### **La reproducció humana**

- Interpretació de la funció de reproducció com a la transferència de material genètic. Les cèl·lules reproductores com a vehicle de transmissió dels caràcters hereditaris i la seva relació amb el cicle biològic.
- Caracterització dels aparells genitals femení i masculí, dels gàmetes (òvuls i espermatozoides) així com del recorregut dels espermatozous i òvuls. Interpretació del cicle menstrual. Caracterització del procés reproductiu (coït, fecundació, embaràs i part). Reconeixement i valoració de mètodes de control de natalitat: anticonceptius i tècniques de reproducció assistida.
- Valoració dels canvis físics i psíquics a l'adolescència. Reconeixement de la diversitat de gènere. Identificació de malalties de transmissió sexual i valoració de mesures preventives. Caracterització de la resposta sexual humana: Sexe i sexualitat. Salut i higiene sexual.

#### **La nutrició humana**

- Interpretació de l'alimentació i la respiració com a processos per obtenir matèria i energia per viure. Caracterització de la digestió com a procés per transformar els aliments en nutrients i de l'assimilació com a procés d'absorció de nutrients des de medi extern al medi intern. Concepte d'alimentació equilibrada i conductes de risc relacionades amb l'alimentació.
- Justificació de l'intercanvi de matèria i energia que té lloc a les cèl·lules, relacionant-ho amb la realització de les funcions cel·lulars i la síntesi de molècules.

- Caracterització dels aparells, òrgans i sistemes que aporten els nutrients a la cèl·lula i n'eliminen els residus: digestiu, respiratori, circulatori i excretor, fent èmfasis en els tipus cel·lulars característics de cadascun d'ells.
- Caracterització de la respiració cel·lular com a procés d'oxidació del nutrients per a transferir energia a la cèl·lula.

### **Les respostes del cos**

- Identificació dels diferents estímuls (físics i químics) i les respostes que genera el cos humà. Caracterització dels diferents receptors cel·lulars que capten estímuls.
- Conceptualització de la neurona com a cèl·lula especialitzada en la captació i transmissió d'estímuls i caracterització dels centres nerviosos i dels nervis. Identificació dels òrgans del sistema nerviós com a òrgans coordinadors de diferents respostes. Identificació i avaluació de factors que afecten a la salut mental.
- Caracterització de l'aparell locomotor com a efector de respostes del cos. Relació entre la morfoanatomia i el moviment: ossos, músculs i articulacions. Anàlisi del moviment. Estímuls que desencadenen respostes motores.
- Caracterització del sistema endocrí com a efector de respostes del cos. Aplicació del concepte d'equilibri hormonal a l'anàlisi dels trastorns més freqüents. Identificació de les hormones com substàncies activadores o inhibidores de funcions. Anàlisi de l'efecte d'alguna hormona.
- Caracterització del sistema immunitari com a efector de la resposta a la detecció de substàncies alienes al cos. Valoració de la importància de la higiene. Diferenciació entre immunitat activa i passiva. Anàlisi i interpretació de situacions determinades: vacunació, al·lèrgies i transplantaments.
- Recerca sobre les variables que condicionen el binomi salut-malaltia. Valoració dels efectes sobre la salut individual i col·lectiva de les conductes addictives. Valoració de la incidència de l'entorn social en les conductes i en la salut.

### **L'activitat humana en els subsistemes de la Terra**

- Anàlisi d'alguns impactes de l'activitat humana sobre l'atmosfera i la hidrosfera. Diferenciació entre contaminació i contaminant i identificació d'alguns contaminants. Plantejament de mesures preventives i correctores de la contaminació dels recursos hídrics superficials i subterranis. Argumentació al voltant de les variables a tenir en compte a l'analitzar actuacions relacionades amb el transvasament d'aigües entre conques, dessalinització de l'aigua de mar o d'altres.
- Caracterització dels canvis en el relleu terrestre com a resultat de la interacció entre processos deguts a agents externs, a agents interns i a l'activitat humana.
- Interpretació dels canvis del relleu terrestre a partir de la teoria de la tectònica de plaques i de l'activitat humana. Representació del relleu terrestre i lectura de mapes topogràfics. Orientació a l'espai utilitzant diferents mitjans.
- Caracterització de les conseqüències de l'activitat humana sobre la biosfera a partir d'analitzar la modificació dels cicles de matèria i del flux d'energia de

la natura. Identificació dels mecanismes autoreguladors dels ecosistemes en els cicles de matèria i el flux d'energia d'un ecosistema proper.

- Anàlisi de les causes, processos i conseqüències d'alguns problemes ambientals: com ara: la producció i gestió de residus, la pluja àcida, l'efecte hivernacle, la disminució de la capa d'ozó, l'augment del diòxid de carboni atmosfèric. Argumentació d'algunes de les mesures preventives i correctores per fer front alguna d'aquestes problemàtiques i concreció de propostes d'actuació a l'entorn proper.

## **Continguts comuns amb altres àrees**

### **Matemàtiques**

- Ús de nombres grans i molt petits; expressió de nombres en forma de potència.
- Resolució d'equacions lineals
- Realització d'operacions combinades, percentatges.
- Ús de representacions gràfiques amb diagrames de sectors i de barres.
- Lectura de mapes topogràfics.

### **Llengües**

- Ús dels diferents gèneres lingüístics per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit: descripció, explicació, definició, exposició, justificació, argumentació.
- Lectura crítica de textos amb contingut científic, obtinguts de fonts diverses.

### **Ciències socials**

- Reconeixement de variables socioeconòmiques que condicionen canvis en el relleu i en el paisatge
- Elements a tenir en compte en l'obtenció industrial de nous productes derivats de la innovació científica i tecnològica.

### **Educació visual i plàstica**

- Creació d'imatges utilitzant recursos informàtics.
- Anàlisi crítica de imatges de fenòmens provinents de diferents fonts,

### **Educació física**

- Reconeixement de la relació entre l'alimentació, exercici físic i pràctica de l'esport sobre la salut.
- Mesura de pulsacions en repòs i en desenvolupament de diverses activitats.

### **Tecnologies**

- Introducció de dades, informacions i conclusions a una pàgina web.
- Valoració de l'estalvi de materials

## **Criteris d'avaluació**

- Seleccionar la millor conclusió en funció de les evidències recollides en un procés de recerca, identificar els supòsits que s'han assumit al deduir-la, i argumentar-la tenint present raons a favor i en contra.
- Identificar materials d'ús habitual en el nostre entorn, i distingir si es tracten d'elements, compostos o mescles a partir de dissenyar processos per obtenir evidències experimentals. Utilitzar la taula periòdica per obtenir dades d'elements químics i aplicar un model elemental d'àtom per interpretar la seva diversitat i algunes de les propietats.
- Identificar canvis químics en l'entorn quotidià i en el cos humà, i justificar-los a partir d'evidències observades experimentalment. Cercar informació, avaluar-la críticament i prendre decisions justificades sobre l'ús que fem dels materials en l'entorn proper.
- Utilitzar el model atòmicomolecular per interpretar i representar reaccions químiques, així com la conservació de la massa en sistemes tancats.
- Planificar algun experiment i realitzar prediccions sobre la influència de diferents variables en la velocitat de reacció. Descriure l'efecte dels catalitzadors en reaccions d'interès quotidià.
- Interpretar fenòmens d'interacció elèctrica utilitzant el model atòmic de la matèria i el concepte de càrrega elèctrica. Classificar substàncies en funció de criteris de conductivitat elèctrica. Explicar el funcionament d'una pila química i d'una pila de combustible i identificar l'electròlisi com un canvi químic.
- Analitzar circuits elèctrics senzills utilitzant els conceptes d'intensitat, voltatge, resistència i potència elèctrica, especialment pel que fa a les transferències i al consum energètic que es produeixen. Interpretar i utilitzar la simbologia de representació dels components d'un circuit elèctric senzill.
- Identificar el consum elèctric d'aparells d'ús habitual. Calcular el consum elèctric a l'àmbit domèstic i plantejar propostes per al seu estalvi. Argumentar, amb criteris ambientals, l'ús que es fa de diferents fonts d'energia per a determinades aplicacions.
- Identificar a partir de preparacions microscòpiques, fotografies i diagrames algunes estructures de la cèl·lula, relacionant la diversitat de formes i mides amb les funcions que realitzen en el cos.
- Explicar els processos de la digestió i absorció dels aliments, respiració, circulació i excreció relacionant-los amb els aparells i òrgans corresponents i amb l'intercanvi de matèria i energia amb el medi. Justificar la importància de l'alimentació equilibrada fent referència a la necessitat de nutrients a les cèl·lules.
- Valorar la importància del correcte funcionament del sistema nerviós, endocrí, immunitari per a l'equilibri de tot l'organisme relacionant-ho amb la capacitat de les persones de captar i respondre als estímuls del medi.
- Explicar el funcionament dels òrgans sexuals, relacionar el cicle menstrual amb l'ovulació i el període fèrtil, i valorar la importància dels mètodes per controlar la natalitat. Diferenciar entre mètodes anticonceptius i mètodes de prevenció de les malalties de transmissió sexual
- Utilitzar arguments relacionats amb el funcionament del cos humà per justificar el risc del tabac, l'alcohol i altres drogues. Valorar la importància la higiene personal i els hàbits saludables com l'alimentació variada i

equilibrada, l'exercici físic i el descans per a l'equilibri i el bon desenvolupament personal.

- Cercar informació, avaluar-la críticament i prendre decisions justificades sobre la influència de l'activitat humana en el medi: contaminació, desertificació, afebliment ó de la capa d'ozó, esgotament dels recursos i disminució de la biodiversitat.
- Plantejar hipòtesis justificades sobre el procés de formació d'un relleu determinat. Llegir correctament la informació que ens aporta un mapa topogràfic. Orientar-se fent servir la brúixola, els mapes topogràfics i el recorregut del Sol.

## **Quart curs (optativa)**

### **Física i Química**

#### **Continguts**

##### **Continguts comuns**

##### **Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Plantejament de preguntes i discussió del seu interès i manera de definir-les.
- Reconeixement de la complexitat dels problemes quotidians i de la necessitat d'interrelacionar models teòrics provinents de diferents disciplines per donar-hi resposta.
- Priorització del model o models a escollir per analitzar un problema.

##### **Per investigar els problemes, obtenir dades i reconèixer evidències.**

- Anticipació de possibles estratègies diferents per afrontar la recerca de respostes a una pregunta i selecció de la més idònia.
- Recull sistemàtic de dades, utilitzant sensors quan calgui, i anàlisi del grau d'exactitud i precisió.
- Cerca de dades per respondre a les qüestions a partir de diferents fonts, primàries o secundàries, i anàlisi crítica del seu interès i de les seves limitacions
- Regulació d'un disseny experimental proposat per tal de cercar noves dades o adequar-lo a nous objectius.

##### **Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les**

- Identificació de tendències significatives en les dades obtingudes.
- Participació en fòrums de contingut científic i validació de les pròpies conclusions a partir de la confrontació amb les d'altres.
- Formulació de noves preguntes a partir dels resultats obtinguts.

### **Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable**

- Ús del coneixement après per interpretar aplicacions tecnològiques i problemes socioambientals, i per fonamentar l'actuació.
- Reconeixement que hi ha incertesa al fer prediccions relacionades amb processos físics i químics i de la necessitat d'avaluar riscos. Aplicació en l'actuació de principis com el de la precaució i de valors com els d'equitat, solidaritat i responsabilitat.
- Reconeixement del caràcter evolutiu de la ciència i valoració de les aportacions de les diferents revolucions científiques en la superació de dogmatismes i en els canvis de les condicions de vida de les persones.

### **Forces i moviments**

- Anàlisi qualitatiu dels moviments rectilinis i curvilinis. Associació del tipus de moviment amb representacions gràfiques. Anàlisi quantitatiu del moviment rectilini uniforme.
- Caracterització de l'equilibri de forces. Identificació del pes dels objectes i el seu centre de gravetat. Reconeixement de la relació entre força i deformació en els cossos elàstics.
- Anàlisi experimental de la pressió exercida per sòlids, líquids i gasos. Identificació de les variables que influeixen en el valor de la pressió atmosfèrica.
- Caracterització de les lleis de Newton i la seva aplicació a la identificació i anàlisi de moviments i forces en la vida quotidiana. Interpretació de situacions relacionades amb accidents de trànsit i anàlisi de mesures preventives. Anàlisi experimental de la caiguda lliure i de la independència de la seva acceleració envers la massa.
- Caracterització de la llei de la Gravitació Universal i la seva aplicació en l'anàlisi del moviment de diversos tipus d'astres i de les naus espacials. Identificació de problemes generats per la ingravidesa. Valoració dels avenços científics i tecnològics.
- Evolució en les concepcions per explicar l'origen de l'Univers i la seva estructura.

### **Les ones**

- Caracterització de les ones segons amplitud, freqüència, període i longitud d'ona. Reconeixement de la possibilitat de propagació d'ones mecàniques en sòlids, líquids i gasos. Anàlisi experimental d'ones estacionàries i de la ressonància.
- Reconeixement del so i les ones sonores. Identificació de fenòmens relacionats amb la reflexió del so. Anàlisi de la generació de sons en instruments musicals, descripció de característiques de l'aparell de fonació humana i justificació de mesures saludables a l'escoltar música.
- Interpretació de la reflexió i refracció de la llum mitjançant el model de raigs i justificació del funcionament de diversos aparells òptics i de l'ull humana.
- Interpretació de la polarització, la dispersió cromàtica, els colors, les interferències mitjançant el model ondulatori. Establiment de relacions l'espectre electromagnètic, les propietats dels diversos tipus d'ones electromagnètiques i les seves aplicacions.

- Cerca d'informació sobre alguna de les aplicacions de les ones electromagnètiques, analitzant les mesures de seguretat implicades i comunicant les conclusions amb diferents suports.

### **Estructura i propietats de les substàncies**

- Observació experimental de propietats de substàncies: conducció de l'electricitat en estat pur o en dissolució, punt de fusió, duresa, etc. i classificació de les substàncies segons les seves propietats identificades. Interpretació en funció de l'enllaç: iònic, covalent o metàl·lic.
- Establiment de relacions entre l'organització dels elements en la Taula Periòdica i la seva estructura. Interpretació de l'estructura de l'àtom a partir d'evidències de la distribució dels electrons en nivells d'energia.
- Diferenciació de les propietats de les dissolucions àcides i bàsiques i mesura de pH. Reconeixement de substàncies àcides i bàsiques d'ús freqüent i de la seva utilització. Caracterització de les reaccions químiques de neutralització.
- Interpretació de la capacitat de l'àtom de carboni per formar enllaços. Identificació dels hidrocarburs com a recurs energètic i dels problemes ambientals relacionats amb el seu ús.
- Reconeixement experimental de propietats físiques d'alguns compostos orgànics senzills i de macromolècules. Establiment de relacions amb la seva estructura. Obtenció de polímers, anàlisi de les seves aplicacions i dels problemes relacionats amb el seu reciclatge.

### **Continguts comuns amb altres matèries.**

#### **Matemàtiques**

- Reconeixement i aplicació de funcions lineals, quadràtiques i de proporcionalitat inversa
- Ús de potències negatives per expressar nombres petits.

#### **Llengües**

- Ús dels diferents gèneres lingüístics per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit: descripció, explicació, definició, exposició, justificació, argumentació.
- Lectura crítica de textos amb contingut científic, obtinguts de fonts diverses.

#### **Ciències socials**

- Anàlisi d'elements en l'obtenció industrial de nous productes derivats de la innovació científica i tecnològica.

#### **Educació visual i plàstica**

- Representació de molècules en tres dimensions.

#### **Tecnologies**

- Anàlisi de processos industrials d'obtenció de productes.
- Resolució de problemes tecnològics

## **Musica**

- Generació de sons en instruments musicals

### **Criteris d'avaluació**

- Identificar diferents estratègies per afrontar l'anàlisi d'un problema complex, prioritat la més idònia en funció dels condicionaments de tot tipus a tenir en compte i aplicar-la. Justificar el procés seguit i identificar els aspectes que queden poc demostrats.
- Descriure diversos tipus de moviments i interpretar-ne representacions.
- Utilitzar les lleis de Newton per justificar, en casos quotidians, la relació entre les forces que actuen sobre un cos i les característiques del seu moviment, incloent-hi el cas de l'equilibri. Analitzar les conseqüències de determinades postures corporals. Interpretar de forma senzilla els moviments dels astres i de les naus espacials, així com alguns dels problemes que comporten.
- Interpretar diversos fenòmens com a resultat de la transferència d'energia mitjançant ones. Descriure i interpretar exemples de casos de ressonància. Interpretació de propietats del so i del funcionament de diversos instruments musicals.
- Interpretar diversos fenòmens lluminosos amb el model de raigs o l'ondulatori. Descriure fenòmens i el funcionament d'aparells basats en diversos tipus d'ones electromagnètiques.
- Interpretar algunes evidències de la distribució dels electrons en nivells energètics dins de l'àtom. Argumentar la relació entre aquesta distribució i l'organització dels elements en la taula periòdica. Relacionar algunes propietats de les substàncies amb la seva estructura i les característiques dels seus enllaços.
- Interpretar reaccions químiques tenint en compte els aspectes materials, energètics i cinètics i ser capaç d'aplicar-los a l'anàlisi d'alguns processos químics naturals o industrials d'importància a la vida quotidiana. Saber realitzar càlculs de quantitats de substància senzills a partir d'equacions químiques.
- Relacionar la capacitat de l'àtom de carboni per formar enllaços amb la gran quantitat de compostos que l'inclouen i la seva importància en la química de la vida. Identificació dels hidrocarburs com a recurs energètic i dels problemes ambientals relacionats amb el seu ús.
- Representar l'estructura d'algunes substàncies orgàniques d'interès quotidià i relacionar-les amb les seves propietats.

## **Biologia i Geologia**

### **Continguts**

#### **Continguts comuns**

**Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Plantejament de preguntes i discussió del seu interès i manera de definir-les.
- Reconeixement de la complexitat dels problemes quotidians i de la necessitat d'interrelacionar models teòrics provinents de diferents disciplines per donar-hi resposta.
- Priorització del model o models a escollir per analitzar un problema.

#### **Per afrontar la comprensió de fenòmens i situacions complexes.**

- Anticipació de possibles estratègies diferents per afrontar la recerca de respostes a una pregunta i selecció de la més idònia.
- Cerca de dades per respondre a les qüestions a partir de diferents fonts, primàries o secundàries, i anàlisi crítica del seu interès i de les seves limitacions
- Regulació d'un disseny experimental proposat per tal de cercar noves dades o adequar-lo a nous objectius.

#### **Per extreure conclusions, validar-les, sintetitzar-les i comunicar-les**

- Identificació de tendències significatives en les dades obtingudes.
- Participació en fòrums de contingut científic i validació de les pròpies conclusions a partir de la confrontació amb les d'altres.

#### **Per transferir el nou coneixement a la interpretació d'altres fenòmens i a l'actuació conseqüent i responsable**

- Ús del coneixement après per interpretar aplicacions tecnològiques i problemes socioambientals, i per fonamentar l'actuació.
- Reconeixement que hi ha incertesa al fer prediccions relacionades amb processos biològics i geològics i de la necessitat d'avaluar riscos. Aplicació en l'actuació de principis com el de la precaució i de valors com els d'equitat, solidaritat i responsabilitat.
- Reconeixement del caràcter evolutiu de la ciència i valoració de les aportacions de les diferents revolucions científiques en la superació de dogmatismes i en els canvis de les condicions de vida de les persones.
- Anàlisi crític de corrents d'opinió no fonamentades en el coneixement científic actual.

#### **La Terra, un planeta canviant**

- Identificació de principis i procediments que permeten reconstruir la història de la Terra. Reconstrucció elemental de la història d'un territori a partir de l'estudi d'una columna estratigràfica senzilla.
- Identificació d'alguns fòssils característics i explicació del procés de fossilització. Anàlisi de fòssils per fer hipòtesis justificades d'ambients i climes del moment que es van originar.
- Reconeixement del temps geològic: magnituds i datacions absolutes i relatives. Caracterització de les eres geològiques i ubicació de fets geològics i biològics rellevants.
- Interpretació dels desplaçaments dels continents, la formació de serralades, la distribució dels volcans i sismes, de les dorsals oceàniques i de l'expansió dels fons marins, a partir de la teoria de la tectònica de plaques.

Justificació de les zones de risc com a conseqüència de la energia interna del planeta.

- Reconeixement de plaques litosfèriques: moviments i límits. Distribució de volcans i sismes. Ús d'escales de mesura de sismes: intensitat i magnitud.
- Cerca d'informació sobre riscos geològics, propers o llunyans, i anàlisi de les mesures de prevenció.

### **La vida, conservació i canvi**

- Identificació de la variabilitat de les persones: caràcters hereditaris i no hereditaris. Definició de fenotip. Les cèl·lules com a vehicle de transmissió dels caràcters hereditaris.
- Caracterització dels cromosomes com a estructura que es conserva, es duplica i es transfereix per mitosi/meiosi. Identificació dels cromosomes com a transmissors de la informació genètica. Similituds i diferències entre la mitosi i la meiosi a nivell general..
- Identificació de l'ADN com a una de les substàncies de les que estan formats els cromosomes: la seva composició, estructura i funcions biològiques. Aproximació al concepte de gen. Anàlisi d'un cariotip. Conceptualització de les mutacions.
- Caracterització de la teoria cromosòmica de l'herència i transmissió dels caràcters hereditaris. Determinació cromosòmica del sexe.
- Resolució de problemes senzills relacionats amb la herència i amb la herència del sexe. Identificació de malalties hereditàries i valoració del diagnòstic prenatal.
- Aproximació històrica a la genètica: des de Mendel i els primers estudis de genètica fins al projecte genoma humà. Valoració de les aplicacions de la enginyeria genètica en diferents camps (els aliments transgènics, la clonació i el genoma humà) i de les repercussions en els éssers humans i en els ecosistemes.

### **Origen i evolució dels éssers vius**

- Exposició i anàlisi d'algunes teories sobre l'origen de la vida a la Terra.
- Caracterització de l'evolució com a procés pel qual les espècies s'han anat succeint a partir de canvis que es transmeten de generació a generació. Identificació del concepte d'espècie. Explicació de l'evolució a partir d'identificar-ne proves.
- Comparació entre el lamarckisme, darwinisme i altres teories actuals generades per la ciència per explicar l'origen, transmissió i selecció dels canvis.
- Anàlisi de la biodiversitat en la història dels éssers vius: dels primers microorganismes als organismes pluricel·lulars.
- Identificació de les principals etapes en el procés de l'evolució dels homínids. Justificació de les diferències i similituds dels fòssils humans amb les d'altres homínids.

### **Continguts comuns amb altres matèries**

#### **Matemàtiques**

- Ús de magnituds absolutes i relatives.

- Aplicació de la combinatòria i probabilitat.

### **Llengües**

- Ús dels diferents gèneres lingüístics per comunicar i argumentar dades i idees oralment i per escrit: descripció, explicació, definició, exposició, justificació, argumentació.
- Lectura crítica de textos amb contingut científic, obtinguts de fonts diverses.

### **Educació visual i plàstica**

- Diferents representacions d'estructures moleculars, per exemple de la ADN.

### **Tecnologies**

- Anàlisi de processos industrials d'obtenció de productes.
- Resolució de problemes tecnològics

### **Criteris d'avaluació**

- Identificar diferents estratègies per afrontar l'anàlisi d'un problema complex, prioritzar la més idònia en funció dels condicionaments de tot tipus a tenir en compte i aplicar-la. Justificar el procés seguit i identificar els aspectes que queden poc demostrats.
- Reconstruir de manera elemental i justificada la història d'un territori a partir de l'estudi d'una columna estratigràfica senzilla. Ús dels models temporals a escala.
- Justificar alguns fenòmens geològics fent referència a la teoria de la tectònica de plaques.
- Reconèixer les característiques bàsiques del cicle cel·lular i descriure el procés de la reproducció cel·lular, identificant les diferències i similituds bàsiques entre la mitosi i la meiosi i el seu significat biològic.
- Interpretar la transmissió d'alguns caràcters hereditaris, incloent-hi certes malalties, mitjançant mecanismes genètics. Relacionar alguns mètodes d'enginyeria genètica amb les seves bases científiques. Valorar les implicacions ètiques d'algunes d'aquestes tècniques.
- Mostrar evidències de l'evolució de les espècies i argumentar alguns processos que la fan possible, interpretant-les mitjançant teories evolutives actuals.