

ANNEX 5**Curriculum de l'educació secundària obligatòria**

Àmbit científicotecnològic (ciències de la naturalesa: biologia i geologia; física i química; ciències aplicades a l'activitat professional; biologia i geologia i ciències aplicades; física i química i ciències aplicades; cultura científica. Tecnologia. TIC: tecnologies de la informació i la comunicació (informàtica). Tecnologia i tecnologies de la informació i la comunicació (informàtica)).

ÀMBIT CIENTÍFICOTECNOLÒGIC**CIÈNCIES DE LA NATURALES A**

Biologia i geologia (matèria comuna a 1r i 3r, optativa de 4t)
Física i química (matèria comuna a 2n i 3r, optativa de 4t)
Ciències aplicades a l'activitat professional (optativa de 4t)
Biologia i geologia i ciències aplicades (compactada de 4t)
Física i química i ciències aplicades (compactada de 4t)
Cultura científica (optativa de 4t)

TECNOLOGIA (matèria comuna a 1r, 2n i 3r, optativa de 4t)
TIC (informàtica) (optativa de 4t)
Tecnologia i TIC (informàtica) (compactada de 4t)

COMPETÈNCIES BÀSIQUES DE L'ÀMBIT CIENTÍFICOTECNOLÒGIC

La competència científica, entesa de manera genèrica, al·ludeix a la capacitat i la voluntat d'utilitzar el conjunt dels coneixements i la metodologia que es fan servir per explicar la naturalesa, amb la finalitat de plantejar preguntes i extreure'n conclusions basades en proves. Per competència tecnològica s'entén l'aplicació d'aquests coneixements i la metodologia en resposta al que es percep com a desitjos o necessitats humanes. Les competències científica i tecnològica comporten la comprensió dels canvis causats per l'activitat humana i la responsabilitat de cada individu com a ciutadà de contribuir a la seva millora.

La comprensió de les ciències i la tecnologia és fonamental perquè una persona jove estigui preparada per a la vida en la societat del coneixement. Aquesta comprensió contribueix significativament a la vida personal, social, professional i cultural de les persones. La competència científica es refereix al coneixement científic de cada persona i l'ús d'aquest coneixement per identificar preguntes, adquirir nou coneixement, explicar fenòmens científics i extreure'n conclusions basades en proves sobre temes relacionats amb les ciències; entendre les característiques essencials de la ciència com a forma de coneixement i recerca humana; la percepció de com les ciències i la tecnologia donen forma a l'entorn material, intel·lectual i cultural; i la voluntat per comprometre's en les ciències com a ciutadà reflexiu.

Les competències bàsiques d'aquest àmbit es refereixen a aquelles capacitats que permeten als alumnes resoldre problemes a partir dels coneixements científics i tècnics, així com al domini dels processos de l'activitat científica. És un saber que té sentit i motivació, que permet raonar i que contribueix a l'educació global dels alumnes perquè els fa capaços d'actuar de manera reflexiva davant de situacions que es consideren rellevants. Els alumnes l'assoleixen posant en joc les capacitats i motivacions humanes que els proporcionen les vivències de fer ciència.

Àmbit científicotecnològic

Les matèries de l'àmbit científicotecnològic tenen punts d'intersecció, pel que fa als procediments de recerca i de treball, els processos de construcció del coneixement científic, la validació d'aquest coneixement i la fonamentació en els mateixos models teòrics.

Les ciències aplicades a l'activitat professional i la biologia i geologia de quart tenen alguns continguts que són comuns en el bloc *El treball al laboratori* i al projecte d'investigació. Igualment, els continguts del bloc *Activitat humana i medi ambient* de les ciències aplicades a l'activitat professional fan referència a l'impacte de l'activitat humana en el medi ambient, la contaminació, la gestió de residus i el tractament d'aigües, continguts que també es tracten al bloc *Ecologia i medi ambient* de biologia i geologia de quart.

Les ciències aplicades a l'activitat professional i la física i química de quart tenen alguns continguts que són comuns en l'organització, materials i normes de seguretat al laboratori i al projecte d'investigació. Igualment en el bloc *El treball al laboratori* de ciències aplicades s'hi tracten algunes tècniques experimentals de ciències que estan relacionades amb els continguts del bloc *Els canvis*, de física i química. A més, en el bloc *Activitat humana i medi ambient* es tracten alguns continguts relacionats amb el bloc *La matèria* de física i química.

La tecnologia de quart i les TIC (informàtica) tenen alguns continguts comuns que fan referència als aspectes informàtics dels blocs *L'habitatge* i *Control i automatització*. Igualment, el bloc *Comunicacions* de tecnologia de quart tracta continguts comuns al bloc de *Xarxes de comunicació* de les TIC (informàtica).

El desplegament de les competències s'agrupa en quatre dimensions: indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana; objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana; medi ambient; i salut. S'hi inclouen aspectes com ara l'aplicació dels coneixements científics i tecnològics, la resolució de problemes de la vida quotidiana, la presa de decisions amb criteris científics, el desenvolupament dels hàbits de vida saludables, el treball col·laboratiu, la reflexió crítica i l'argumentació científica, tenint en compte el paper transversal, cada cop més rellevant, de l'entorn digital.

Els criteris per fer la gradació del nivell d'assoliment de cada competència estan relacionats amb la completesa, la pertinença, la creativitat i la capacitat de relacionar fets i/o coneixements teòrics, pràctics i contextuals de la matèria.

Per a l'àmbit científicotecnològic s'han establert trenta continguts clau (CC) que es distribueixen en funció de la seva relació amb cada competència i als quals s'afegeixen alguns continguts clau de la competència digital (CCD).

Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

Aquesta dimensió agrupa les competències que responen qüestions com què són, com treballen les ciències i com es construeix el coneixement científic.

L'adquisició d'aquestes competències es fa palesa en les observacions i experiments que els alumnes són capaços d'interpretar i de planificar, referents als fenòmens que es consideren rellevants tant des d'un punt de vista teòric com pràctic. Els alumnes han de poder veure aquests fenòmens com a exemple o model de les principals teories que s'accepten actualment, gràcies a les quals s'explica el funcionament dels sistemes materials i dels sistemes biològics.

A més, els alumnes han de poder utilitzar els coneixements teoricopràctics que adquireixen per solucionar problemes quotidians. Han de comprendre també com es construeixen els

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

coneixements científics i que aquests coneixements evolucionen per raons diverses, atès que el coneixement el fan les persones que viuen els valors i les preguntes del seu temps.

Aquesta dimensió està integrada per sis competències:

Competència 1. Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals

Assolir aquesta competència suposa ser capaç de relacionar alguns fenòmens que es consideren rellevants amb els models teòrics de la física i de la química. S'entén com a model teòric la interpretació i representació d'un fenomen que fan els científics experts en el marc d'una teoria científica.

Aquesta competència comporta:

- Identificar els grups de fenòmens que es poden explicar amb les principals idees que corresponen a la física i la química.
- Apropiar-se dels models teòrics de la física i de la química per assolir els conceptes i les relacions entre conceptes que els són propis.
- Utilitzar els models de la física i de la química per elaborar explicacions científiques.
- Tenir criteri per seleccionar dades, hipòtesis i proves experimentals que reforcin o refutin una explicació científica segons un determinat model teòric.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
1.1. Relacionar un fenomen natural amb el model d'explicació que li correspon, identificar-ne els elements bàsics i comunicar-ho amb llenguatge planer.	1.2. Identificar les relacions entre els conceptes i les variables rellevants del model d'explicació que correspon al fenomen que s'estudia, i comunicar-ho amb la terminologia científica pertinent.	1.3. Predir els canvis que tindran lloc quan es modifiquen les condicions que afecten el fenomen caracteritzat, i comunicar la solució mitjançant la terminologia i el llenguatge simbòlic propis de la ciència.

Continguts clau

- CC1. Model cineticomolecular.
 CC2. Model d'energia.
 CC3. Model d'interacció física. Forces i moviments.
 CC4. Model d'Univers.
 CC5. Model d'ones mecàniques i electromagnètiques. Model de raig de llum.
 CC6. Model de càrrega i interacció elèctrica.
 CC7. Model de canvi químic.
 CC8. Model atòmicomolecular, enllaç químic, forces intermoleculares. Model estructura de les substàncies.
 CC15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 CC16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
 CC26. Riscos naturals. Atmosfera, hidrosfera i geosfera.
 CC27. Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals: renovables i no renovables.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració (simuladors de models físics i químics, aplicacions autocorrectives).

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Competència 2. Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals

La característica principal d'aquesta competència és que els alumnes han de poder explicar fenòmens biològics i geològics, que pot ser que coneguin prèviament o no, d'una manera teòrica; han de mostrar capacitat de mirar el món des d'una visió científica i d'ampliar els exemples de fets científics que ja coneixen.

Aquesta competència comporta:

- Identificar els grups de fenòmens que es poden explicar amb els principals models que corresponen a la biologia i la geologia.
- Apropiar-se dels models teòrics de la biologia i de la geologia: les seves preguntes, les seves hipòtesis i les seves explicacions.
- Utilitzar els models de la biologia i de la geologia per elaborar explicacions científiques i per fer prediccions, i elaborar explicacions completes, pertinents i creatives dels fenòmens amb llenguatge científic i amb maquetes, gràfics i dibuixos.
- Tenir criteri per seleccionar dades, hipòtesis i proves experimentals que reforcin o refutin una explicació científica segons un determinat model teòric.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
2.1. Relacionar un fenomen natural amb el model d'explicació que li correspon, identificar els seus elements bàsics i comunicar-ho amb un llenguatge planer.	2.2. Identificar les relacions entre els conceptes i les variables rellevants del model d'explicació que correspon al fenomen que s'estudia, i comunicar-ho amb la terminologia científica pertinent.	2.3. Predir els canvis que es produeixen quan es modifiquen les condicions que afecten el fenomen caracteritzat, i comunicar la solució mitjançant terminologia i llenguatge simbòlic propis de la ciència.

Continguts clau

- CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu.
 CC11. Model d'evolució.
 CC12. Model d'ecosistema.
 CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.
 CC14. Història de l'Univers, de la Terra i de la vida.
 CC15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 CC16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
 CC26. Riscos naturals. Atmosfera, hidrosfera i geosfera.
 CC27. Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals: renovables i no renovables
 CC28. Funció de relació. Resposta immunitària. Substàncies addictives.
 CC29. Funció de nutrició. Aliments i nutrients. Malalties i trastorns associats.
 CC30. Funció de reproducció. Malalties relacionades. Salut i higiene sexual.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració (simuladors de models físics i químics, aplicacions autocorrectives).

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Competència 3. Interpretar la història de l'Univers, de la Terra i de la vida utilitzant els registres del passat

Aquesta competència consisteix a explicar, situar i interpretar les dades que es coneixen de la història de l'Univers, de la Terra i de la vida.

Aquesta competència comporta:

- L'observació i l'anàlisi de les evidències de canvis que es troben registrats i conservats en els fòssils, les roques, el relleu i els estrats, en el material hereditari dels organismes o en els cossos celestes del firmament.
- El coneixement dels fets i mecanismes que regeixen el funcionament de l'Univers, la Terra i la vida que s'interpreten des de les teories i models explicatius de la ciència que tenen com a eix comú el pas del temps.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
3.1. Reconèixer evidències dels canvis en registres diversos, situar-los en el temps i relacionar-los amb els fets rellevants de la història del passat de l'Univers, la Terra i els éssers vius.	3.2. Interpretar les evidències d'acord amb el coneixement dels processos que originen els canvis a la Terra i la vida, reconstruint de manera elemental la història d'un territori.	3.3. Justificar les interrelacions de la coevolució entre la Terra i els éssers vius, fer previsions dels canvis que poden esdevenir, i usar els registres i representacions del temps i l'espai per reconstruir la història d'un territori.

Continguts clau

- CC4. Model d'Univers.
 CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu.
 CC11. Model d'evolució.
 CC12. Model d'ecosistema.
 CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.
 CC14. Història de l'Univers, de la Terra i de la vida.
 CC15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 CC16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració (planetari virtual i mapes digitals).

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Competència 4. Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals

Aquesta competència implica buscar la resposta a qüestions susceptibles de ser investigades experimentalment. Suposa comprendre el problema a resoldre, identificar les variables que hi intervenen, fer hipòtesis sobre la relació entre les variables d'acord amb els models científics explicatius dels fenòmens que s'estudien i seguir els procediments científics habituals. Aquests treballs experimentals permeten als estudiants apropar-se a la manera de treballar dels científics en la resolució de problemes i aprendre, en el decurs d'aquestes investigacions, les destreses i procediments propis de la indagació científica.

Segons el tipus de problemes que es desitja resoldre, les investigacions poden consistir a:

- Resoldre problemes teòrics, problemes d'interès en el marc d'una teoria o en l'elaboració d'un model.
- Resoldre problemes pràctics, generalment en el context de la vida quotidiana.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
4.1. Resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del disseny experimental, i comunicar els resultats de forma adequada.	4.2. Resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del disseny experimental, mostrant capacitat de control; referir els resultats a la hipòtesi inicial, comunicar-los amb precisió, i fer prediccions senzilles.	4.3. Resoldre problemes científics que comportin la realització de totes les fases del disseny experimental, interpretant i comunicant els resultats en el marc dels models apresos, i fent prediccions més elaborades.

Continguts clau

- CC1. Model cineticomolecular.
 CC2. Model d'energia.
 CC3. Model d'interacció física. Forces i moviments.
 CC4. Model d'Univers.
 CC5. Model d'ones mecàniques i electromagnètiques. Model de raig de llum.
 CC6. Model de càrrega i interacció elèctrica.
 CC7. Model de canvi químic.
 CC8. Model atòmicomolecular, enllaç químic, forces intermoleculars. Model estructura de les substàncies.
 CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu
 CC11. Model d'evolució.
 CC12. Model d'ecosistema.
 CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.
 CC14. Història de l'Univers, de la Terra i de la vida.
 CC15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 CC16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
 CCD9. Eines d'edició de documents de text, presentacions multimèdia i processament de dades numèriques.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració.

Competència 5. Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic

Aquesta competència es refereix a l'anàlisi d'una situació quotidiana, problemàtica, que cal millorar o d'un esdeveniment sobtat al qual cal donar solució des de la perspectiva de la intervenció pràctica amb criteri científic.

La nostra societat demana solucions a determinats problemes pràctics del dia a dia: de salut, de confort, d'alimentació, de prevenció, d'accions a emprendre davant d'una dificultat sobtada. Aquests problemes constitueixen els continguts clau d'aquesta competència. L'èmfasi es posa ara en la transferència de coneixement o sentit pràctic que permet activar simultàniament coneixements i competències de les ciències o d'altres disciplines.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
5.1. Identificar les característiques de la situació de la vida quotidiana que cal resoldre i fer una proposta d'intervenció coherent amb la finalitat de millora que es vol assolir o amb la demanda que es fa.	5.2. Justificar les accions a emprendre establint correctament els condicionants, les seves relacions i les conseqüències que pot tenir un canvi en aquestes condicions per a la solució que es proposa.	5.3. Fer propostes inèdites i rellevants, justificar les accions a emprendre amb coneixements interdisciplinaris, preveure els seus resultats i relacionar-los amb criteri amb altres situacions conegudes.

Continguts clau

- CC1. Model cineticomolecular.
- CC2. Model d'energia.
- CC3. Model d'interacció física. Forces i moviments.
- CC5. Model d'ones mecàniques i electromagnètiques. Model de raig de llum.
- CC6. Model de càrrega i interacció elèctrica.
- CC7. Model de canvi químic.
- CC8. Model atomicomolecular, enllaç químic, forces intermoleculars. Model estructura de les substàncies.
- CC9. Model de cèl·lula.
- CC10. Model d'ésser viu.
- CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.
- CCD13 Fonts d'informació digital: selecció i valoració (simuladors, aplicacions autocorrectives).

Competència 6. Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic

Aquesta competència suposa:

- Evidenciar que el coneixement científic parteix de problemes que cal resoldre i, per tant, de preguntes que canvien al llarg dels temps.
- Reconèixer, en diferents èpoques, els models que han estat mediadors entre la realitat que es modelitza i les teories sobre aquesta realitat.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

- Valorar que les dades que s'obtenen en una investigació depenen de diversos factors, com ara els instruments utilitzats i la forma de portar a terme les mesures.
- Valorar les interpretacions i afirmacions relacionades amb la ciència que es publiquen als mitjans de comunicació. Identificar quines preguntes són investigables, conèixer els procediments científics (grup control, doble cec, etc.) i valorar si són adequats per poder assegurar que les afirmacions publicades estan justificades des del punt de vista científic.
- Reconèixer que la imaginació i la creativitat dels científics tenen un paper essencial en la construcció del coneixement científic, en l'establiment de les hipòtesis, en el disseny dels experiments i en l'elaboració dels models explicatius.
- Argumentar la validesa de les hipòtesis relacionant-les amb les proves obtingudes i amb els marcs teòrics, en diferents moments de la història. Aquest procés d'argumentació és individual i col·lectiu.
- Reconèixer que el coneixement científic establert, les creences, les expectatives, els valors, les condicions i les circumstàncies del context sociocultural en què es desenvolupa influeixen a l'hora de planificar els experiments, recopilar les dades i interpretar-les.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
6.1. Identificar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic en un determinat moment històric, des de la reflexió de les activitats d'indagació pròpies i de l'anàlisi de les publicacions científiques.	6.2. Avaluar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic, des de la reflexió de les activitats d'indagació pròpies i de l'anàlisi de les publicacions científiques, en diferents moments o des de diferents perspectives.	6.3. Avaluar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic en cada moment històric, i predir canvis que podrien produir-se en el futur.

Continguts clau

CC16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració (cercadors web).

Dimensió objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana

Aquesta dimensió agrupa les competències relacionades amb la intervenció en el món amb recursos tecnològics i les aplicacions de la tecnologia en la indústria i en la vida quotidiana.

L'activitat científicotecnològica en l'àmbit escolar permet aproximar-nos a l'activitat professional amb l'anàlisi d'objectes o de sistemes tecnològics reals, el funcionament dels quals té una base científica emmarcada en els grans principis de la ciència.

Els alumnes han de desenvolupar la destresa i la curiositat necessàries per conèixer el funcionament científicotecnològic d'objectes que intervenen en el quefer diari i d'alguns sistemes tecnològics industrials, el seu impacte sobre la salut i el medi ambient, i també per elaborar solucions tecnològiques per a determinats problemes.

Aquesta dimensió inclou les competències següents:

Competència 7. Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental

Aquesta competència es basa en l'observació tècnica: preguntar-se com funcionen els objectes reals, manipular-los i analitzar-ne les representacions per trobar les respostes.

Aquesta competència comporta:

- Anomenar i simbolitzar amb terminologia tècnica els components, relacionar-los amb l'efecte que proporcionen al conjunt i identificar similituds amb altres objectes tecnològics coneguts.
- Ser capaç de manipular aquests objectes amb destresa, extreure la màxima informació possible de les instruccions proporcionades pel fabricant i actuar d'acord amb el que s'hi consigna.
- Respectar les mesures de seguretat que s'indiquen a les instruccions, seguir les accions requerides, fer-ne el manteniment adequat i obtenir, així, resultats òptims, allargar-ne la vida útil i minimitzar l'impacte mediambiental.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
7.1. Utilitzar amb seguretat aparells domèstics, fer-ne el manteniment proposat pel fabricant, aplicar les accions per minimitzar l'impacte mediambiental i relacionar els components de l'aparell amb la seva funció, utilitzant un llenguatge quotidià.	7.2. Raonar les recomanacions del fabricant, justificar les accions per minimitzar l'impacte mediambiental d'un aparell, relacionar l'estructura amb el funcionament de l'aparell usant una terminologia tècnica.	7.3. Aplicar criteris científics i tecnològics en relació amb les recomanacions del fabricant dels aparells d'ús domèstic, argumentar les possibles accions de minimització de l'impacte mediambiental, relacionar components i funció amb terminologia i simbologia tècniques.

Continguts clau

- CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
 CC18. Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.
 CC19. Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
 CC20. Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.
 CC21. Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
 CC22. Corrent elèctric i efectes. Generació d'electricitat.
 CC23. Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials.
 CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
 CC25. Aparells i sistemes d'informació i comunicació.
 CCD1. Funcionalitats bàsiques dels dispositius.
 CCD25. Ergonomia: salut física i psíquica.
 CCD27. Sostenibilitat: consum d'energia, despesa d'impressió, mesures d'estalvi, substitució de dispositius, etc.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Competència 8. Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient

Per ponderar els pros i contres de l'existència i el funcionament de sistemes tecnològics, cal haver après a estudiar-los des del doble vessant de la millora de la qualitat de vida que proporcionen i els efectes que poden tenir sobre el medi ambient o la salut.

Aquesta competència comporta:

- Observar i analitzar amb tècniques comparatives els sistemes tecnològics, adquirir la capacitat de reflexionar sobre els seus efectes a partir dels coneixements adquirits.
- Identificar els components, descriure amb precisió la funció que fan en el conjunt i la comparació amb altres components o objectes coneguts per assumir el model tecnològic que pertoca.
- Resseguir el procés industrial de manera esquemàtica i descriure'l amb les eines pròpies de la tecnologia.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
8.1. Identificar la transformació més important que es produeix en un sistema tecnològic mitjançant l'observació dels components del sistema, així com les millores de la qualitat de vida que aporta i els efectes mediambientals que provoca.	8.2. Relacionar l'acció dels components essencials del sistema utilitzant la terminologia tècnica, l'esquematzació i la simbologia, i contraposar justificadament la necessitat de determinats sistemes tecnològics amb els seus efectes en el medi.	8.3. Relacionar l'acció del conjunt dels components del sistema utilitzant la terminologia adequada, l'esquematzació i la simbologia; argumentar i contrastar evidències sobre la necessitat dels sistemes tecnològics i les seves repercussions negatives.

Continguts clau

- CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
 CC18. Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.
 CC19. Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
 CC20. Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.
 CC21. Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
 CC22. Corrent elèctric i efectes. Generació d'electricitat.
 CC23. Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials.
 CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
 CC25. Aparells i sistemes d'informació i comunicació.
 CCD5. Seguretat informàtica.
 CCD6. Robòtica i programació.
 CCD7. Realitat virtual i augmentada.
 CCD27. Sostenibilitat: consum d'energia, despesa d'impressió, mesures d'estalvi, substitució de dispositius, etc.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Competència 9. Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat

Aquesta competència s'emmarca en el nucli de la tecnologia: fabricar alguna cosa necessària. És a dir, un cop detectada una determinada necessitat, idear la manera d'elaborar allò que permeti donar resposta a aquesta necessitat.

De la mateixa manera que en ciència la investigació és el procés mitjançant el qual obtenim coneixement, en tecnologia, el disseny i la construcció són processos per a l'obtenció de nous objectes. El procés tecnològic consta de diverses fases:

- Aclarir els requisits que el nou objecte tecnològic ha d'incorporar i descriure de manera esquemàtica o literal aquest objecte.
- Reflexionar sobre les possibilitats de construir el que es demana, obtenir informació i decidir el que ha d'incorporar el projecte.
- Elaborar esquemes, diagrames, plànols, descripcions tècniques..., amb la simbologia i la terminologia específiques.
- Construir després de cercar els materials, planificar la feina, mesurar amb els instruments adequats, fer les operacions necessàries per obtenir el resultat final.
- Avaluar el resultat obtingut en funció dels requeriments inicials i proposar millores de cara a una major eficiència tecnològica, sostenibilitat o seguretat.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
9.1. Generar almenys un esbós a mà alçada per construir un objecte tecnològic amb indicacions de mides, enumerar els passos que cal seguir i construir-lo segons l'esbós proposat.	9.2. Generar una idea per construir un objecte plasmant-la amb dibuixos lineals i indicant mides, justificar els passos que cal seguir i construir-lo tot proposant variacions per millorar-lo.	9.3. Generar diverses idees creatives, seleccionar-ne una i plasmar-la amb dibuixos tècnics precisos a escala i preferentment amb tecnologia digital, dur-la a terme de manera precisa i argumentar millores en la seva construcció d'acord amb les deficiències observades i/o materials utilitzats.

Continguts clau

- CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
- CC18. Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.
- CC19. Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
- CC20. Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.
- CC21. Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
- CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
- CC25. Aparells i sistemes d'informació i comunicació.
- CCD1. Funcionalitats bàsiques dels dispositius.
- CCD6. Robòtica i programació.
- CCD15. Ètica i legalitat en l'ús i instal·lació de programes, en comunicacions i publicacions, i en la utilització de la informació.

Dimensió medi ambient

Les competències que formen part d'aquesta dimensió es refereixen a l'aplicació del coneixement científic en l'àmbit mediambiental. Requereixen saber combinar el coneixement conceptual i el tecnològic amb la finalitat de respondre als reptes que comporten les intervencions humanes en el medi, en el marc del desenvolupament sostenible.

Quant a aquestes intervencions, es pretén proporcionar als alumnes coneixement sobre:

- Els riscos naturals més habituals del seu entorn (aiguats, avingudes, organismes verinosos, etc.), així com els de caràcter més global (sismicitat, vulcanisme, etc.).
- Els problemes ambientals derivats de les interaccions entre les activitats humanes i els processos naturals (contaminació del sòl, de l'aire i de l'aigua, escalfament global, espècies invasores, etc.).

Competència 10. Prendre decisions amb criteris científics que permetin preveure, evitar o minimitzar l'exposició als riscos naturals

Assolir aquesta competència requereix fer èmfasi en el model del sistema Terra i les complexes interrelacions entre els subsistemes que l'integren (atmosfera, biosfera, hidrosfera i geosfera). Tanmateix, és molt rellevant tenir en compte que els humans formem part d'un d'aquests subsistemes i que, amb la gairebé total colonització del planeta, estem exposats als riscos i experimentem els efectes que la seva dinàmica genera.

Aquesta competència comporta:

- L'apropiació per part dels alumnes de models (conceptes i relacions entre conceptes) dels elements del sistema Terra i la seva integració en una visió més global que tingui en compte les interaccions entre aquests elements, així com les interaccions amb les activitats humanes que puguin comportar riscos per a les persones.
- La presa de decisions amb criteri que permeti minimitzar l'exposició als riscos naturals del nostre entorn. Això implica l'adopció de mesures d'autoprotecció adequades a diferents situacions que evitin les pèrdues i danys que poden causar els diferents riscos naturals.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
10.1. Proposar mesures preventives dels riscos naturals a partir del coneixement dels factors que regulen la dinàmica dels sistemes terrestres i les seves possibles repercussions.	10.2. Justificar les mesures i actituds de prevenció dels riscos naturals a partir del coneixement dels processos que els causen i la seva dinàmica.	10.3. Argumentar l'adequació de les accions d'autoprotecció més adients per a cada situació i les mesures de prevenció a escala local i global.

Continguts clau

CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.

CC14. Història de l'Univers, de la Terra i de la vida.

CC26. Riscos naturals. Atmosfera, hidrosfera i geosfera.

CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració (globus terraquí virtual, planetari virtual).

CCD14. Selecció, catalogació, emmagatzematge i compartició de la informació (línies del temps digitals).

Competència 11. Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana

El domini d'aquesta competència ha de permetre identificar les característiques generals de les accions humanes en el medi, relacionar-les amb el desenvolupament sostenible, i ha d'afavorir el sentit crític sobre els problemes que aquestes accions poden plantejar, tot i que els seus objectius semblin inicialment adequats.

Aquesta competència comporta:

- Conèixer les principals demandes d'energia i de recursos naturals.
- Saber diferenciar els recursos renovables i no renovables.
- Comprendre les limitacions d'aquestes demandes que imposen els sistemes físics, químics, biològics i geològics.
- Explicar els impactes ambientals i justificar determinades decisions a partir de proves experimentals i proposar regles d'ús responsable de materials, recursos naturals i energia.
- Valorar la dimensió social de la ciència i la necessària col·laboració i cooperació de moltes persones per assegurar que els recursos s'aprofiten bé i arriben a tothom.
- Implicar-se i participar en projectes de preservació del medi ambient i la sostenibilitat.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
11.1. Identificar els principals factors que cal tenir en compte per evitar el consum desmesurat d'un recurs natural i per aplicar les mesures d'estalvi i recuperació adequades.	11.2. Relacionar el consum d'un recurs natural amb les seves limitacions i els impactes que causa en els ecosistemes, i aplicar amb criteri mesures per minimitzar-los.	11.3. Argumentar les mesures d'estalvi d'un recurs concret en relació amb d'altres i en funció dels principis científics, socials i econòmics implicats.

Continguts clau

- CC12. Model d'ecosistema.
- CC13. Model de canvi geològic. Model de material geològic. Model de la tectònica de plaques.
- CC14. Història de l'Univers, de la Terra i de la vida.
- CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
- CC19. Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
- CC21. Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
- CC23. Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials.
- CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
- CC27. Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals: renovables i no renovables.
- CCD27. Sostenibilitat: consum d'energia, despesa d'impressió, mesures d'estalvi, substitució de dispositius, etc.

Dimensió salut

Aquesta dimensió inclou les competències més relacionades amb l'aplicació del coneixement en l'àmbit de la salut i la malaltia. Els contextos d'aquest àmbit, especialment rellevant per a alumnes d'aquesta edat, determina les preguntes i situacions problema a què els alumnes s'hauran d'enfrontar.

Amb el desenvolupament de les competències que despleguen la dimensió es pretén capacitar els alumnes perquè prenguin consciència de l'existència de les conductes de risc i dels factors físics, biològics i socials que poden malmetre la salut. En l'actualitat, l'abordatge dels problemes de salut es basa en una concepció que prioritza els aspectes de prevenció, vigilància i control d'aquests factors i conductes, alhora que promou l'adquisició d'hàbits saludables.

En la tria de les competències d'aquesta dimensió, s'han seleccionat i prioritzat els contextos en què sovintegen les conductes de risc més habituals de l'adolescència, en què es desenvolupen les seves vivències i l'acció, és a dir, la necessitat de prendre decisions i de resoldre problemes.

Aquesta dimensió inclou les competències següents:

Competència 12. Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables en l'àmbit individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà

Aquesta competència es refereix a la capacitat d'aplicar tot el bagatge del coneixement científic per a l'adopció d'hàbits saludables, de mesures i conductes preventives, tant individuals com col·lectives, relacionades amb l'aparell locomotor i els sistemes nerviós, endocrí i immunitari, amb els quals el cos humà detecta i dona resposta a les variacions constants del medi intern i extern, i es defensa dels nombrosos agents patògens i substàncies alienes als quals està exposat.

Aquesta competència comporta:

- Saber interpretar els canvis a diferents escales —orgànica, cel·lular i molecular— amb una visió sistèmica, estudiant els components anatòmics, els processos que hi tenen lloc, les interaccions que s'hi donen i les que esdevenen amb l'entorn
- Saber interpretar les conseqüències, trastorns i malalties que les conductes de risc produeixen sobre aquests sistemes i aparells.
- Impulsar accions per prevenir conductes de risc.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
12.1. Aplicar mesures preventives, identificant les conductes de risc i relacionant-les amb les alteracions i malalties que produeixen a escala orgànica, i les implicacions socials que se'n deriven.	12.2. Aplicar mesures preventives, justificant les alteracions a escala orgànica i cel·lular, els trastorns de salut i les implicacions socials que les conductes de risc originen.	12.3. Aplicar mesures preventives, argumentant des d'una visió sistèmica global i a diferents escales, les alteracions, trastorns de salut i implicacions socials que les conductes de risc originen.

Continguts clau

CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu
 CC28. Funció de relació. Resposta immunitària. Substàncies addictives.
 CCD25. Ergonomia: salut física i psíquica (ús de dispositius digitals i xarxes socials).

Competència 13. Aplicar les mesures preventives adequades, utilitzant el coneixement científic en relació amb les conductes de risc i malalties associades al consum de substàncies addictives

La presa de decisions autònomes i amb criteri científic és una capacitat fonamental en el desenvolupament de la competència científica, que s'ha d'anar adquirint a mesura que els alumnes assoleixen coneixements i mobilitzen capacitats científiques.

Aquesta competència comporta prendre decisions fonamentades en el coneixement del perill i l'abast de les conseqüències que comporta el consum de substàncies tòxiques com el tabac, les drogues il·legals i l'alcohol.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
13.1. Aplicar mesures preventives, identificar les conductes de risc derivades del consum abusiu i relacionar-les amb les alteracions, malalties i repercussions que se'n deriven.	13.2. Justificar l'adopció de mesures preventives, avaluar amb sentit crític la informació rellevant de l'efecte de les drogues sobre el sistema nerviós i analitzar-ne les repercussions que se'n deriven.	13.3. Argumentar l'aplicació de mesures preventives, analitzar dades de fonts diverses i valorar les repercussions que origina el consum de drogues a qualsevol nivell.

Continguts clau

CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu
 CC28. Funció de relació. Resposta immunitària. Substàncies addictives.
 CCD25. Ergonomia: salut física i psíquica (ús de dispositius digitals i xarxes socials).
 CCD26. Entorns virtuals segurs.

Competència 14. Adoptar hàbits d'alimentació variada i equilibrada que promoguin la salut i evitin conductes de risc, trastorns alimentaris i malalties associades

El desenvolupament d'aquesta competència pretén mobilitzar el coneixement i les estratègies necessàries perquè els alumnes adquireixin la capacitat de donar respostes raonades i rebutgin conductes de risc relacionades amb l'alimentació i la funció de nutrició.

Aquesta competència comporta:

- Poder utilitzar estratègies que permetin afrontar la presa de decisions de manera racional i crítica.
- Tenir un criteri propi que permeti dur a terme les accions necessàries i adequades tant en l'àmbit personal com en el social, valorant la veracitat científica de les informacions i superant les influències i pressions de l'entorn.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
14.1. Adoptar hàbits alimentaris saludables, identificar les conductes de risc i aplicar les mesures de prevenció pertinents en diferents contextos, interpretant correctament la veracitat de les informacions.	14.2. Adoptar hàbits alimentaris saludables i justificar la pertinència de les mesures de prevenció de les conductes de risc en diferents contextos, processant les informacions i evidències.	14.3. Adoptar hàbits alimentaris saludables, avaluant punts de vista alternatius en contextos diversos.

Continguts clau

CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu
 CC29. Funció de nutrició. Aliments i nutrients. Malalties i trastorns associats.
 CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració.

Competència 15. Donar resposta a les qüestions sobre sexualitat i reproducció humanes, a partir del coneixement científic, valorant les conseqüències de les conductes de risc

El desenvolupament d'aquesta competència requereix valorar el coneixement científic i els progressos de la ciència en relació amb la reproducció humana.

Aquesta competència comporta:

- Tenir opinions fonamentades en el coneixement científic.
- Actuar i prendre decisions, tant en l'àmbit individual com social, relacionades amb la prevenció d'embarassos no desitjats, la prevenció de malalties de transmissió sexual (MTS) o l'aplicació de tècniques de reproducció assistida.

Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
15.1. Aplicar els coneixements científics bàsics en la resolució de qüestions i en les mesures preventives pertinents a la seva edat, i prendre decisions per minimitzar el risc de contraure o contagiar una MTS i/o que es produeixi un embaràs.	15.2. Justificar les respostes de les qüestions sobre l'adopció de mesures preventives per garantir unes relacions sexuals segures i valorar les conseqüències, en l'àmbit personal i social, que pot comportar no prendre-les.	15.3. Argumentar les respostes de les qüestions sobre l'adopció de mesures preventives i contrastar informacions i punts de vista alternatius relacionats amb la sexualitat i reproducció humanes, mitjançant coneixements científics més profunds i complexos.

Continguts clau

CC9. Model de cèl·lula.
 CC10. Model d'ésser viu.
 CC30. Funció de reproducció. Malalties relacionades. Salut i higiene sexual.
 CCD26. Entorns virtuals segurs.

ORIENTACIONS PER A L'AVALUACIÓ

Per avaluar aprenentatges de caràcter competencial s'han elaborat unes orientacions per a l'avaluació, basades en el document d'identificació i desplegament de les competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic, que han de permetre evidenciar fins a quin punt l'alumnat ha adquirit les competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic en finalitzar l'educació secundària obligatòria.

L'avaluació de la competència digital correspon a tots els àmbits curriculars i, per tant, cada centre haurà de concretar la participació en aquesta avaluació des de l'àmbit científicotecnològic.

És recomanable que aquestes orientacions estiguin presents a l'hora d'elaborar els criteris d'avaluació amb els que cada centre docent determinarà l'assoliment de les competències bàsiques d'aquest àmbit.

Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

Els alumnes de tercer d'ESO han de poder resoldre situacions i preguntes problemàtiques que requereixin l'ús d'una teoria científica. Han de resoldre les preguntes en funció de les entitats científiques (variables, conceptes i relacions entre conceptes) i de les condicions en les quals s'esdevé aquesta situació. El problema ha de quedar resolt de manera explícita. Per això, han d'identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics i els sistemes biològics i geològics relacionats amb els continguts de les matèries d'aquest àmbit, i els canvis que s'hi produeixen. Han de reconèixer les relacions entre fenòmens naturals i els models d'explicació corresponents, predir el comportament dels fenòmens naturals i comunicar-ho amb el llenguatge adequat.

També han d'interpretar la història de l'Univers, de la Terra i de la vida, a partir de les evidències de canvis en els diversos registres, tenint en compte els processos que originen els canvis a la Terra i la vida, i relacionant-los amb els fets més rellevants d'aquesta història. Davant de la descripció d'un context de canvi en algun període o moment de la història de la Terra, l'alumnat ha d'esmentar els processos que l'han dut a terme, els ha d'explicar des d'una perspectiva global, els ha de situar en l'escala del temps, n'ha d'estimar la durada, n'ha d'esmentar les repercussions i n'ha de fer una previsió de futur.

Han d'identificar i resoldre problemes científics relacionats amb els continguts del nivell, susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar. La resolució dels problemes han d'implicar el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals per poder arribar a conclusions a partir de les evidències recollides en el procés de recerca. Igualment, han de ser capaços de resoldre problemes de la vida quotidiana i proposar, de manera justificada segons els coneixements teoricopràctics de la ciència, la solució més convenient o efectiva, tant oralment com utilitzant format paper i digital.

Així mateix, han d'identificar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic, tant en les activitats d'indagació pròpies de l'àmbit escolar com en els documents publicats. Han d'opinar raonadament sobre notícies polèmiques de diaris relacionades amb temes científics i controvèrsies generades dins la comunitat científica en l'acceptació de noves teories que substitueixen les anteriors.

També han de ser capaços de recollir i tractar dades amb dispositius digitals, així com comunicar els resultats i les conclusions.

Dimensió objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana

Els alumnes han de ser capaços d'utilitzar i manipular amb destresa objectes tecnològics de la vida quotidiana respectant les mesures de seguretat. Han de poder extreure la informació necessària de les instruccions del fabricant sobre el funcionament, el manteniment, la seguretat, la reducció de riscos en la manipulació i l'impacte mediambiental. Igualment han de poder comunicar-se fent servir la terminologia i la simbologia adequades, fent un ús adequat dels recursos digitals.

Han de poder cercar informació i interpretar esquemes i maquetes de sistemes tecnològics d'abast industrial. Han d'identificar les transformacions més importants que es donen en aquests sistemes, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salut i el medi ambient. Han de poder opinar de forma raonada sobre les millores i efectes sobre el medi d'aquests sistemes tecnològics, fent servir la terminologia científica i tecnològica apropiada.

També han de poder dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema o una necessitat. Han de ser capaços de determinar els requisits del nou objecte, analitzar les possibles solucions, planificar els passos a seguir, mesurar amb els instruments adequats i portar a terme les operacions necessàries per obtenir el resultat final. Igualment, han d'avaluar la idoneïtat del resultat.

Dimensió medi ambient

Els alumnes han de conèixer i caracteritzar els elements que constitueixen el sistema Terra i les principals interaccions entre si. També han d'identificar els riscos naturals que poden afectar els humans i relacionar-los amb el sistema Terra. Igualment, han de poder raonar les mesures i decisions necessàries per prevenir i evitar o minimitzar l'exposició als riscos naturals, a partir del coneixement de la dinàmica dels sistemes terrestres.

Pel que fa als impactes mediambientals, han d'identificar les característiques generals de les accions humanes en el medi, valorar-les críticament i participar en accions per millorar-les. També han de poder proposar mesures per evitar o minimitzar els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana a partir de criteris científics i explicar els impactes ambientals a partir del coneixement de les entitats científiques i les lleis amb les quals s'interpreten els fenòmens més rellevants (l'energia i la seva conservació, flux energètic en els ecosistemes, els elements i la seva conservació i cicles...). Igualment han de poder justificar determinades decisions a partir de proves experimentals i del coneixement d'exemples de bona gestió ambiental, i proposar regles d'ús responsable de materials, recursos naturals i energia.

També han de ser capaços d'utilitzar entorns digitals per fer observacions amb simuladors i en temps real de situacions significatives del sistema Terra, per entendre'n el funcionament i conèixer els riscos naturals.

Dimensió salut

L'alumnat ha d'aplicar el coneixement científic per adoptar hàbits saludables i mesures preventives tant individuals com col·lectives relacionades amb l'aparell locomotor, el sistema nerviós, el sistema endocrí i el sistema immunitari. Ha de donar resposta a situacions problema contextualitzades en què hagi d'explicitar com s'ha d'actuar i per què.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

Ha d'identificar les conductes i factors de risc derivats del consum de substàncies addictives i ha de raonar quines són les mesures preventives adequades d'acord amb els efectes d'aquestes substàncies i el coneixement científic. Davant del plantejament de situacions problemàtiques contextualitzades, ha de poder seleccionar, llegir i interpretar dades rellevants de fonts diverses i posar de manifest les capacitats de justificar, argumentar i comunicar les actuacions que demanen les respostes.

Ha d'identificar les conductes de risc relacionades amb l'alimentació i les malalties associades. Ha d'interpretar de forma crítica les informacions relacionades amb els hàbits alimentaris i ha de raonar, tenint en compte el coneixement científic, quines són les decisions pertinents.

Ha de valorar i aplicar el coneixement científic amb relació a la reproducció humana per donar opinions raonades, i argumentar decisions relacionades amb embarassos no desitjats, prevenció de malalties de transmissió sexual o l'aplicació de tècniques de reproducció assistida.

CONTINGUTS I CRITERIS D'AVUACIÓ PER CURSOS

A partir dels continguts per a tota l'etapa es presenta una proposta de desenvolupament per als tres primers cursos de l'ESO. La proposta té caràcter orientatiu per permetre que cada centre els distribueixi d'acord amb els seus propis criteris. Per visualitzar la correspondència entre continguts, per a cada bloc s'indiquen els continguts clau corresponents.

Ciències de la naturalesa

Primer curs: biologia i geologia (matèria comuna)

Continguts

- Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)
 - Identificació i resolució de problemes. Fases d'una investigació.
 - Plantejament de preguntes sobre les característiques de fenòmens o éssers vius i valoració del seu interès per ser investigades.
 - Identificació de variables per obtenir evidències sobre com es produeixen fenòmens geològics o com fan les funcions els éssers vius.
 - Selecció i recollida de mostres del medi natural. Cerca de dades en diferents fonts i anàlisi crítica de la informació trobada.
 - El treball experimental: planificació, normes de seguretat i higiene, instruments òptics, elaboració d'informes.

- L'Univers i el sistema solar (CC4, CC16)
 - Principals models sobre l'origen de l'Univers.
 - Observació del cel nocturn i diürn. Diferenciació entre galàxies, estrelles i planetes.
 - El sistema solar. Dia i nit, estacions, fases lunars i eclipsis.
 - Geocentrisme i heliocentrisme com a dues explicacions històriques per situar la Terra a l'Univers.

- La Terra i els seus embolcalls (CC13, CC26, CC27)
 - La Terra com a sistema que conté els subsistemes geosfera, atmosfera, hidrosfera i biosfera, els quals interactuen.
 - Components de l'atmosfera i la seva variació amb l'altura. Importància per a la vida a la Terra, pel fet de fer possible les combustions, la fotosíntesi i la regulació de la temperatura.
 - Variables que condicionen el temps atmosfèric. Instruments i registres meteorològics. Interpretació de fenòmens meteorològics, mesures de seguretat.
 - Característiques de la hidrosfera, el cicle de l'aigua a la natura i en zones urbanes, recursos hídrics, aigües superficials i subterrànies. Fonts i processos de contaminació. Mètodes de depuració i potabilització.
 - Estructura interna de la geosfera. Materials de l'escorça: roques i minerals. Aplicacions més freqüents, importància econòmica i gestió sostenible.

- Els processos geològics (CC13, CC26, CC27)
 - El modelat del relleu. Els agents geològics externs i els processos de meteorització, erosió, transport i sedimentació. La formació del sòl.
 - Canvis a la superfície de la Terra relacionats amb els agents geològics interns. Tectònica de plaques, serralades, distribució del vulcanisme i la sismicitat.
 - El cicle de les roques. Roques magmàtiques, metamòrfiques i sedimentàries.

- La vida a la Terra (CC9, CC10)
 - Trets comuns dels éssers vius. Nutrició, relació, reproducció i estructura cel·lular.
 - La cèl·lula, unitat estructural i funcional. Diversitat de les cèl·lules. Principals estructures cel·lulars.
- La diversitat dels éssers vius (CC10, CC11, CC12, CC14)
 - Diferents maneres de fer les funcions vitals.
 - Nutrició heteròtrofa, autòtrofa (fotosíntesi), respiració.
 - Funció de relació, estímuls, receptors, coordinadors, efectors.
 - Reproducció sexual i asexual.
 - Biodiversitat en organismes vius i registres fòssils.
 - Els cinc regnes. Observació, claus dicotòmiques senzilles.
 - Els grans grups taxonòmics. Adaptacions d'animals i plantes a diferents ecosistemes.
 - Importància de mantenir la biodiversitat. Tràfic d'espècies. Espècies invasores.

Criteris d'avaluació

1. Plantejar preguntes que possibilitin la descripció d'un fenomen o d'un ésser viu, a partir de l'observació sistemàtica i la identificació de variables.
2. Elaborar informes sobre el treball realitzat, fent servir amb precisió el vocabulari pertinent.
3. 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, les fases lunars, els eclipsis i la longitud de les ombres.
4. Reconèixer les característiques de l'atmosfera i les propietats de l'aire.
5. Explicar amb idees científiques senzilles alguns fenòmens meteorològics a partir de registres de dades meteorològiques.
6. Argumentar amb criteris fonamentats científicament la necessitat de fer un ús sostenible de l'aigua, del sòl i de tot tipus de materials tant per al consum personal com en la indústria i l'agricultura.
7. Identificar i descriure els principals tipus de roques, en particular les de l'entorn proper, i proposar hipòtesis sobre el seu origen i els canvis soferts al llarg del temps.
8. Interpretar les característiques del relleu o de les roques a partir de la interacció entre els processos geodinàmics interns i externs.
9. Justificar què és un ésser viu a partir d'observacions directes i indirectes de cadascuna de les característiques dels éssers vius (es nodreixen, es relacionen, es reproduïxen i estan formats per cèl·lules).
10. Identificar, a partir de l'observació directa o indirecta, organismes o el grup al qual pertanyen, utilitzant claus dicotòmiques senzilles.
11. Descriure les característiques generals dels grans grups taxonòmics i explicar-ne la importància en el conjunt d'éssers vius.
12. Identificar a partir de preparacions microscòpiques, fotografies i diagrames, algunes característiques de la cèl·lula, relacionant la diversitat de formes i mides amb les funcions que realitzen.
13. Aportar evidències (experimentals o bé simulades) que provin que un organisme determinat és autòtrof o heteròtrof.
14. Identificar el tipus de reproducció (sexual o asexual) d'un organisme a partir de les característiques del seu cicle biològic.

Segon curs: física i química (matèria comuna)**Continguts**

- Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)
 - El material de laboratori. Normes de seguretat i higiene.
 - Metodologies científiques. Disseny i avaluació d'experiments i preguntes científiques. Fases d'una investigació.
 - Plantejament de preguntes que comportin l'establiment de relacions entre variables.
 - Cerca de dades de diferents fonts i anàlisi de la informació trobada.
 - Identificació de relacions entre variables i deducció de regularitats i lleis senzilles.
- Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Diferències entre ciència i pseudociència (CC16)
 - Lectura crítica de textos per interpretar coneixements.
 - Projecte d'investigació en grup.
- La matèria (CC1, CC8)
 - Propietats generals de la matèria: massa i volum. Mesura directa i indirecta de massa i volum de sòlids, líquids i gasos. Balança i material volumètric.
 - Propietats característiques dels materials. Diferenciació de materials per la seva densitat, punt de fusió i punt d'ebullició. Determinació experimental de densitats i dels punts de fusió i d'ebullició.
 - Mescles heterogènies, col·loides, solucions i substàncies pures amb relació a materials de la vida quotidiana. Tècniques de separació. Preparació de dissolucions de diferents composicions.
 - Model cineticomolecular (partícules) de la matèria per interpretar fenòmens com la pressió de gasos, difusió, dilatació, estats de la matèria, canvis d'estat i mescles.
 - Cicle de materials d'ús habitual: origen, obtenció i ús de matèries primeres, residus i reciclatge.
- Interaccions en el món físic (CC3)
 - Les forces com a interacció. Exemples de la vida quotidiana. Mesura i representació gràfica. Tipus de forces (de contacte i a distància).
 - Màquines simples.
 - Anàlisi de fenòmens quotidians i aparells tecnològics que s'expliquen pel concepte de pressió.
 - Magnituds que descriuen moviments: posició, temps, velocitat i acceleració.
 - Equilibri de forces, repòs i moviment rectilini uniforme.
 - Efecte d'una força o suma de forces. Relació qualitativa i experimental entre força i moviment. Aplicacions a la vida quotidiana.
- L'energia (CC2, CC5)
 - L'energia i la seva relació amb el canvi. L'energia en la vida quotidiana.
 - Transferència d'energia en forma de treball. Aplicació a les màquines.
 - Diferenciació entre energia cinètica i potencial.
 - Transferència d'energia en forma de calor, relació amb la variació de temperatura i canvis d'estat. Propagació de la calor (conducció, convecció i radiació). Materials aïllants i conductors en la vida quotidiana.
 - Transferència d'energia en forma de llum i so. Propagació de la llum i el so. Aplicacions a la vida quotidiana.
 - Conservació i dissipació de l'energia en les transferències energètiques. Rendiment de les transferències energètiques en la vida quotidiana.

Àmbit científicotecnològic

- Fonts d'obtenció d'energia i sostenibilitat. Mesures individuals i col·lectives d'estalvi energètic.

Criteris d'avaluació

1. Plantejar preguntes investigables, dissenyar petites investigacions per donar-hi resposta i elaborar els informes corresponents.
2. Interpretar els diferents punts de vista en una controvèrsia científica a partir de llegir críticament documents sobre recerques fetes per altres i valorar-ne els procediments i les raons aportades.
3. Descriure materials de diferent tipus (minerals, roques, metalls, 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.
4. Valorar la utilitat de les màquines simples en la transformació d'un moviment i la reducció de la força aplicada necessària.
5. Dissenyar i realitzar la separació dels components d'una mescla senzilla, i relacionar les tècniques aplicades amb els mètodes de separació de mescles utilitzats en contextos quotidians o industrials, com per exemple la cuina o el reciclatge de materials.
6. Interpretar observacions d'alguns canvis en els materials a partir d'imaginar la matèria formada per partícules. Justificar d'acord amb les observacions realitzades la idoneïtat del model interpretatiu.
7. Identificar el paper de les forces com a causa dels canvis en l'estat de moviment i les deformacions i relacionar-ho amb situacions de la vida quotidiana.
8. Establir la velocitat d'un cos com la relació entre el desplaçament i el temps emprat.
9. Interpretar fenòmens en termes de transferència d'energia en forma de treball, calor o ones, mostrant que s'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.
10. Analitzar la incidència d'algunes actuacions individuals i col·lectives amb 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 feta.

Tercer curs: biologia i geologia (matèria comuna)**Continguts**

- Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)
 - Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 - Plantejament de preguntes i identificació dels models científics teòrics que poden ser més útils per respondre-les.
 - Disseny d'investigacions per validar hipòtesis que comportin controlar variables.
 - Argumentació de les conclusions.
 - Projecte d'investigació en grup.
- Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Diferència entre ciència i pseudociència (CC16)
 - Lectura de recerques fetes per altres i anàlisi dels procediments emprats per a la recollida de dades i de les evidències que es mostren.
 - Limitacions que condicionen tant les investigacions científiques com les seves aplicacions.
- Organització general del cos humà. Relació entre aparells i sistemes, òrgans, teixits i cèl·lules (CC9, CC10, CC28, CC29, CC30)
- La nutrició humana (CC10, CC29)
 - Alimentació i respiració com a processos per obtenir matèria i energia. Digestió dels aliments i assimilació de nutrients des del medi extern al medi intern. Alimentació equilibrada. Conductes de risc relacionades amb l'alimentació.
 - Intercanvi de matèria i energia que té lloc a les cèl·lules i la seva relació amb les funcions cel·lulars i la síntesi de molècules.
 - Aparells, òrgans i sistemes que aporten nutrients i eliminen residus de la cèl·lula: digestiu, respiratori, circulatori i excretor.
 - La respiració cel·lular com a procés d'oxidació de nutrients per transferir energia a la cèl·lula.
- Les respostes del cos (CC10, CC28)
 - La salut i la malaltia. Malalties infeccioses i no infeccioses.
 - El sistema immunitari com a efector en resposta a substàncies alienes al cos. Higiene. Immunitat activa i passiva. Vacunació, al·lèrgies i transplantaments.
 - Variables que condicionen el binomi salut-malaltia. Efectes de les conductes addictives sobre la salut individual i col·lectiva.
 - Estímuls físics i químics, resposta del cos humà. Característiques dels receptors cel·lulars, òrgans dels sentits.
 - Sistema nerviós. La neurona, centres nerviosos i nervis. Òrgans coordinadors de diferents respostes. Factors que afecten la salut mental.
 - L'aparell locomotor com a efector de respostes del cos. Relació entre morfoanatomia i moviment. Estímuls que desencadenen respostes motores. Prevenció de les lesions més freqüents.
 - Sistema endocrí com a efector de respostes del cos. Equilibri hormonal i trastorns més freqüents. Hormones com a activadores i inhibidores de funcions.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

- La reproducció humana (CC10, CC30)
 - La reproducció com a transferència de material genètic. Cèl·lules reproductores com a vehicle de transmissió de caràcters hereditaris i la seva relació amb el cicle biològic.
 - Aparells genitals femení i masculí, gàmetes. Cicle menstrual. Procés reproductiu. Control de la natalitat i tècniques de reproducció assistida.
 - Canvis físics i psíquics a l'adolescència. Diversitat de gènere. Malalties de transmissió sexual. Resposta sexual humana. Salut i higiene sexual.
- Ecosistemes i activitat humana (CC12, CC13, CC25, CC26, CC27)
 - Ecosistemes. Paper dels elements que el configuren. Conseqüències de la seva modificació en termes de transferència de matèria i energia. Similituds i diferències entre ecosistemes diversos: agrícoles, aquàtics, forestals, etc.
 - Impactes de l'activitat humana sobre l'atmosfera, la hidrosfera i el sòl. Diferenciació entre contaminació i contaminant; impacte d'alguns contaminants.
 - Riscos derivats dels processos geològics externs. Erosió, moviments de vessant. Inundacions. L'activitat humana com a afavoridor d'alguns d'aquests processos. Impacte, predicció i mesures de prevenció.
 - Riscos derivats dels processos geològics interns: sismicitat i vulcanisme. Zones de risc en el marc de la tectònica de plaques. Impacte, predicció i mesures de prevenció. Lectura de mapes geològics.
 - Anàlisi d'alguns problemes ambientals com: la generació de residus, la pluja àcida, la disminució de la capa d'ozó i l'augment del diòxid de carboni atmosfèric. Argumentació de mesures preventives i correctores i concreció de propostes d'actuació a l'entorn proper.

Criteris d'avaluació

1. Elaborar conclusions en funció de les evidències recollides en un procés de recerca, identificar els supòsits que s'han assumit en deduir-les, i argumentar-les.
2. Argumentar el punt de vista propi sobre temes sociocientífics controvertits a partir de llegir críticament documents sobre recerques fetes per altres per poder valorar els procediments i les raons aportades.
3. Interpretar el funcionament del cos humà des d'una visió sistèmica, reconeixent les relacions entre els diferents aparells i sistemes.
4. Explicar els processos que es donen en la funció de nutrició, relacionant-los amb els aparells i sistemes corresponents, amb l'intercanvi de matèria i energia amb el medi i amb la funció de cada nutrient.
5. Justificar la importància de l'alimentació equilibrada fent referència a la necessitat de nutrients de les cèl·lules i la relació de les dietes amb la salut, mitjançant exemples pràctics.
6. Diferenciar malalties infeccioses i no infeccioses i explicar-ne les causes, la prevenció i el tractament de les més comunes.
7. Valorar la importància del funcionament correcte dels sistemes nervioss, endocrí i immunitari per a l'equilibri del cos, relacionant-ho amb la capacitat de les persones de captar i respondre als estímuls del medi.
8. Descriure els processos implicats en la funció de relació identificant els òrgans i les estructures que participen en cada procés.
9. Relacionar el funcionament dels ossos i els músculs amb els factors de risc que poden afectar l'aparell locomotor.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

10. Explicar el funcionament dels òrgans sexuals, relacionar el cicle menstrual amb l'ovulació i el període fèrtil, i valorar l'eficàcia dels mètodes per controlar la natalitat. Diferenciar entre mètodes anticonceptius i mètodes de prevenció de les malalties de transmissió sexual.
11. Utilitzar arguments relacionats amb el funcionament del cos humà per justificar el risc del tabac, l'alcohol i altres drogues. Valorar la importància de la higiene personal i els hàbits saludables com l'alimentació variada i equilibrada, l'exercici físic i el descans per al benestar i el bon desenvolupament personal.
12. Identificar el paper dels productors en els ecosistemes com a reguladors de l'energia disponible per a tots 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.
13. Identificar i valorar alguns riscos derivats dels processos geològics interns i externs i la seva relació amb algunes activitats humanes.
14. Cercar informació, avaluar-la críticament i prendre decisions justificades sobre alguns efectes de l'activitat humana en el medi: contaminació, desertificació, afebliment de la capa d'ozó i producció i gestió dels residus.

Tercer curs: física i química (matèria comuna)**Continguts**

- Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)
 - Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.
 - Plantejament de preguntes i identificació dels models científics teòrics que poden ser més útils per respondre-les.
 - Disseny d'investigacions per validar hipòtesis que comportin controlar variables.
 - Argumentació de les conclusions.
 - Projecte d'investigació en grup.
- Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Diferències entre ciència i pseudociència (CC16)
 - Lectura de recerques fetes per altres i anàlisi crítica dels procediments emprats per a la recollida de dades i de les evidències que es mostren.
 - Reconeixement de les limitacions que condicionen tant les investigacions científiques com les seves aplicacions.
- La matèria a l'Univers (CC8)
 - Substàncies simples, compostes i mesclades. Exemples de la vida quotidiana i d'interès per les seves aplicacions.
 - Elements químics bàsics de la Terra i els éssers vius. Metalls i no-metalls.
 - Taula periòdica dels elements. Símbols químics. Nombre atòmic i massa atòmica.
 - Estructura de l'àtom. Diferències entre àtoms de diferents elements. Isòtops d'un element. Ions.
 - Enllaços entre àtoms. Molècules i estructures gegants. Formulació i nomenclatura (IUPAC) dels compostos binaris més habituals. Masses moleculars.
 - Radioactivitat. Efectes de les radiacions ionitzants. Altres tipus de radiacions.
- Les reaccions químiques (CC7, CC8)
 - Canvis químics i físics. Obtenció de substàncies simples i compostes.
 - Canvis químics relacionats amb fenòmens quotidians: reaccions àcid-base, d'oxidació i combustió, de descomposició, de precipitació, de fermentació i de putrefacció.
 - Conservació de la massa en els canvis químics i físics. Massa de reactius i productes en una reacció química senzilla.
 - Velocitat d'una reacció en funció de les variables, com la temperatura, la concentració i el grau de divisió dels reactius sòlids. Efecte dels catalitzadors i els enzims.
- Les forces i el moviment (CC3, CC6)
 - Forces de la natura. La força gravitatòria, les forces elèctriques i magnètiques.
 - El paper de les forces de fregament en la vida quotidiana.
 - Propietats elèctriques de la matèria. Fenòmens elèctrics interpretats amb el model de càrrega elèctrica. Fenòmens electrostàtics: descàrregues elèctriques i ionització de l'aire. Mesures preventives dels efectes dels llamps.
 - Fenòmens magnètics. Tipus d'imants.

- L'energia i els canvis (CC2, CC6)
 - Transferència d'energia en les reaccions químiques. Anàlisi de les combustions. Exemples en els éssers vius (fotosíntesi i respiració).
 - Canvis químics produïts pel corrent elèctric: electròlisi.
 - Circuit elèctric tancat: transport d'energia, cicle d'electrons, diferència de potencial i intensitat. Relació entre diferència de potencial i intensitat en la vida quotidiana. Llei d'Ohm.
 - Generació d'energia elèctrica a partir de diferents fonts i el seu impacte en el medi.
 - Cadenes energètiques. Canvis en l'energia útil i el treball.

Criteris d'avaluació

1. Elaborar conclusions en funció de les evidències recollides en un procés de recerca, identificar els supòsits que s'han assumit en deduir-les, i argumentar-les.
2. Argumentar el punt de vista propi sobre temes sociocientífics controvertits a partir de llegir críticament documents sobre recerques fetes per altres per poder valorar els procediments i les raons aportades.
3. 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.
4. Utilitzar la taula periòdica per obtenir dades d'elements químics i aplicar un model elemental d'àtom per interpretar-ne la diversitat i algunes de les propietats.
5. 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.
6. Utilitzar el model atòmicomolecular per interpretar i representar reaccions químiques, així com la conservació de la massa en sistemes tancats.
7. 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.
8. Diferenciar entre velocitat mitjana i instantània a partir de gràfiques espai-temps i velocitat-temps i deduir el valor de l'acceleració.
9. Reconèixer la força gravitatòria com a responsable del pes i dels moviments dels astres.
10. 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 identificar l'electròlisi com un canvi químic.
11. Relacionar el magnetisme i el corrent elèctric i aplicar aquests coneixements per interpretar experiències i el funcionament d'aparells tecnològics en les quals intervingui el magnetisme o l'electromagnetisme.
12. 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.
13. Argumentar, amb criteris ambientals, l'ús que es fa de diferents fonts d'energia per a determinades aplicacions.

Quart curs: biologia i geologia (matèria optativa)**Continguts**

- Investigació i experimentació
 - Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades, resultats i conclusions.
- La Terra, un planeta canviant
 - Estructura i composició de la Terra. Model geodinàmic i geoquímic.
 - Principis i procediments que permeten reconstruir la història de la Terra. Temps geològic: magnituds i datacions absolutes i relatives. Eres geològiques i ubicació de fets geològics i biològics rellevants.
 - Fòssils característics i procés de fossilització. Anàlisi de fòssils per identificar ambients i climes del passat. El registre fòssil com a testimoni de l'evolució biològica.
 - Columnes estratigràfiques i talls geològics. Reconstrucció de la història geològica d'un territori. Grans unitats geològiques de Catalunya.
 - Desplaçaments dels continents i l'expansió dels fons oceànics: la deriva continental.
 - Plaques litosfèriques: moviments i límits. Distribució de volcans i sismes. Ús d'escalles de mesura de sismes: intensitat i magnitud. Interpretació de la història dels continents i oceans.
 - Riscos geològics associats a la dinàmica terrestre i anàlisi de les mesures de predicció i prevenció.
 - La Terra com un sistema que s'autoregula.
- La vida, conservació i canvi
 - La cèl·lula. Estructura, tipus.
 - Variabilitat dels éssers vius: caràcters hereditaris i no hereditaris. Genotip i fenotip.
 - Els cromosomes i el cicle cel·lular. Mitosi i meiosi.
 - L'ADN. Composició, estructura i funcions biològiques. Concepte de gen. Anàlisi de cariotips. Les mutacions.
 - La teoria cromosòmica de l'herència i el model d'herència mendelià. Determinació cromosòmica del sexe. Herència lligada al sexe. Malalties hereditàries. Diagnòstic prenatal.
 - Tècniques i aplicacions de l'enginyeria genètica en diferents camps (aliments transgènics, clonació i genoma humà) i les repercussions en els éssers humans i en els ecosistemes.
 - Teories sobre l'origen de la vida a la Terra.
 - L'evolució. El concepte d'espècie. Les proves de l'evolució. Lamarckisme, darwinisme i neodarwinisme. Origen, transmissió i selecció dels canvis. Mutació i selecció. Gradualisme, saltacionisme i neutralisme.
 - La biodiversitat al llarg del temps: dels primers microorganismes als organismes pluricel·lulars.
 - Principals etapes en el procés de l'evolució dels homínids.
- Ecologia i medi ambient
 - Biodiversitat i distribució dels éssers vius a la Terra.
 - Components de l'ecosistema. Relacions tròfiques. Factors limitants i adaptacions. Hàbitat i nínxol ecològic.
 - Autoregulació de l'ecosistema, la població i la comunitat. Dinàmica de l'ecosistema. Cicle de la matèria i flux d'energia. Piràmides ecològiques. Cicles biogeoquímics i successions.
 - Impacte de l'activitat humana en el medi ambient.

Criteris d'avaluació

1. Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del procés d'investigació i comunicar el procés i els resultats mitjançant un informe escrit i una presentació.
2. Interpretar registres del passat, evidències i representacions de l'espai i el temps d'acord amb el coneixement dels processos que originen els canvis a la Terra i la vida, reconstruint de manera elemental la història d'un territori.
3. Justificar alguns fenòmens geològics associats als moviments de la litosfera i relacionar-los amb la seva posició en el mapa.
4. Relacionar els riscos naturals que es deriven de la presència i interacció d'activitats humanes amb processos naturals i justificar les mesures i actituds de prevenció adequades.
5. Comparar els diferents tipus de cèl·lula i reconèixer les funcions dels orgànuls cel·lulars i la relació entre morfologia i funció.
6. 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 per interpretar el seu significat biològic.
7. Interpretar la transmissió d'alguns caràcters hereditaris, incloent-hi certes malalties, mitjançant mecanismes genètics.
8. Relacionar alguns mètodes d'enginyeria genètica amb les seves bases científiques. Valorar les implicacions ètiques d'algunes d'aquestes tècniques.
9. Identificar evidències de l'evolució de les espècies i interpretar-les mitjançant teories evolutives per argumentar alguns processos que la fan possible.
10. Relacionar la variabilitat genètica, l'adaptació i la selecció natural.
11. Relacionar la replicació de l'ADN amb la conservació de la informació genètica i amb el concepte de gen.
12. Relacionar les transferències de matèria i energia en un ecosistema amb la gestió sostenible d'alguns recursos.
13. Relacionar els efectes que provoquen les activitats humanes, les activitats professionals o productives, amb la dinàmica dels diferents sistemes de la Terra i argumentar les mesures d'estalvi i de reducció d'impactes mediambientals adequades en cada cas.

Quart curs: física i química (matèria optativa)**Continguts**

- Investigació i experimentació
 - Teories i fets científics. Construcció i validació del coneixement científic per part de la comunitat científica.
 - Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades (anàlisi d'errors i expressió dels resultats, si és el cas), resultats i conclusions.
- Forces i moviments
 - Magnituds escalars i vectorials.
 - Les forces com a vectors. Anàlisi qualitativa dels moviments rectilinis i curvilinis. Representacions gràfiques. Anàlisi quantitativa del moviment rectilini uniforme.
 - Equilibri de forces. Pes dels objectes i centre de gravetat. Força normal, de fregament i centrípeta. Relació entre força i deformació en els cossos elàstics.
 - Anàlisi experimental de la pressió exercida per sòlids, líquids i gasos. Variables que influeixen en el valor de la pressió atmosfèrica. Fenòmens meteorològics i mapes del temps.
 - Les lleis de Newton i la seva aplicació a la identificació i anàlisi de moviments i forces en la vida quotidiana. 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.
 - La importància de la llei de la gravitació universal i la seva aplicació en l'anàlisi del moviment dels astres i les naus espacials.
- L'energia
 - Conceptes de treball i calor com a maneres de transferir energia. Diferents formes d'energia mecànica: energia cinètica i potencial.
 - Potència de màquines en funcionament. Exemples en el cos humà quan es realitzen activitats físiques.
 - Processos de conservació i degradació de l'energia.
 - Les ones.
 - Descripció del so com a exemple d'ona mecànica. Fenòmens i aparells relacionats.
 - Descripció de la llum visible com a exemple d'ona electromagnètica. Fenòmens i aparells relacionats.
 - L'espectre electromagnètic, les propietats dels diversos tipus d'ones electromagnètiques i les seves aplicacions.
 - Contaminació acústica, lluminosa i electromagnètica. Conseqüències sobre la salut dels éssers vius.
- La matèria: propietats i estructura
 - Propietats de substàncies: conducció de l'electricitat en estat pur o en dissolució, punt de fusió, duresa, etc. Classificació de les substàncies segons les seves propietats identificades. Interpretació en funció de l'enllaç: iònic, covalent o metàl·lic. Forces intermoleculares.
 - Relacions entre l'organització dels elements en la taula periòdica i la seva estructura. Estructura de l'àtom a partir d'evidències de la distribució dels electrons en nivells d'energia.

- Els canvis
 - Interpretació molecular i representació d'una reacció química mitjançant una equació química.
 - Velocitat de reacció i factors relacionats.
 - Càlculs estequiomètrics.
 - Propietats de les dissolucions àcides i bàsiques i mesura de pH. Substàncies àcides i bàsiques d'ús freqüent i la seva utilització. Reaccions químiques de neutralització.
 - Capacitat de l'àtom de carboni per formar enllaços. Hidrocarburs com a recurs energètic i problemes ambientals relacionats amb el seu ús.
 - Propietats físiques d'alguns compostos orgànics senzills i de macromolècules, relacions amb la seva estructura. Obtenció de polímers, anàlisi de les seves aplicacions i dels problemes relacionats amb el seu reciclatge.

Críteris d'avaluació

1. Identificar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic, a partir de casos històrics i de l'anàlisi de publicacions de temàtica científica.
2. Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del procés d'investigació i comunicar el procés i els resultats mitjançant un informe escrit i una presentació en públic.
3. Realitzar i interpretar representacions gràfiques de processos químics o físics a partir de taules de dades i de les lleis o principis involucrats.
4. Justificar el caràcter relatiu del moviment i la necessitat d'un sistema de referència i de vectors per descriure'l adequadament, i aplicar-ho a la representació dels diversos tipus de desplaçament.
5. Descriure de forma qualitativa les característiques principals (posició, velocitat i acceleració) de diversos tipus de moviment a partir de l'anàlisi de les gràfiques.
6. Resoldre problemes de moviments rectilinis i circulars, utilitzant una representació esquemàtica amb les magnituds vectorials implicades expressant els resultats en unitats del SI.
7. Elaborar i interpretar gràfiques que relacionin les variables del moviment partint d'experiències de laboratori o d'aplicacions virtuals interactives i relacionar els resultats obtinguts amb les equacions matemàtiques que vinculen aquestes variables.
8. 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.
9. Interpretar de forma senzilla els moviments dels astres i de les naus espacials, així com alguns dels problemes que comporten.
10. Reconèixer que calor i treball són dues formes de transferència d'energia, identificant les situacions en què es produeixen.
11. Relacionar els conceptes de treball i potència en la resolució de problemes en contextos reals expressant els resultats en unitats del SI o altres d'ús comú.
12. Relacionar la calor amb els efectes que produeix en els cossos: variació de temperatura, canvis d'estat i dilatació.
13. Interpretar diversos fenòmens com a resultat de la transferència d'energia mitjançant ones. Analitzar i interpretar les característiques i la propagació del so i la llum, a partir de l'experimentació o amb programes informàtics o aplicacions per a dispositius mòbils.
14. 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.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

15. Representar l'estructura d'algunes substàncies orgàniques d'interès quotidià i relacionar-les amb les seves propietats.
16. 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. Identificar els hidrocarburs com a recurs energètic i els problemes ambientals relacionats amb el seu ús.
17. 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.
18. Reconèixer el pH com a indicador ambiental i identificar i mesurar la força d'àcids i bases en assajos de laboratori.

Quart curs: ciències aplicades a l'activitat professional (matèria optativa)**Continguts**

- El treball al laboratori
 - Organització, materials (productes químics, utilatge i instruments). Normes de seguretat i higiene. Etiquetatge. Pictogrames de riscos químics, elèctrics i radiològics.
 - Recollida i tractament de dades, eines TIC per fer petits càlculs, gràfics i taules.
 - Tècniques experimentals en ciències.
 - Procediments instrumentals en indústries diverses com l'alimentària, l'agrària, la farmacèutica, la química, la sanitària i la d'imatge personal.
- Ciència i activitat professional
 - Aplicacions de la ciència a les activitats laborals.
 - Procés de fabricació d'un producte o d'alguna activitat industrial o de serveis, el seu impacte en el medi ambient i factors que influeixen en el cost del producte.
 - Concepte d'R+D+I en l'estudi de l'ús de nous materials i noves tecnologies en la fabricació de productes. Valoració de l'aportació institucional.
 - Línies d'R+D+I de les empreses del sector químic, farmacèutic, agrari, alimentari i de producció d'energia.
- Projecte d'investigació
 - Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades (anàlisi d'errors i expressió dels resultats, si és el cas), resultats i conclusions. Comunicació en públic de la recerca.
- Activitat humana i medi ambient
 - Impacte de l'activitat humana en el medi ambient. Contaminants atmosfèrics i efectes de la qualitat de l'aire sobre la salut. Pluja àcida, boira fotoquímica, destrucció de la capa d'ozó, efecte hivernacle i canvi climàtic.
 - El pH com a mesura d'indicador mediambiental.
 - Intervenció de l'R+D+I en l'obtenció de noves tecnologies per millorar la qualitat de l'aire, com els catalitzadors.
 - Gestió de residus en el laboratori i la indústria (paper, vidre, àcids i bases, metalls, halogenats...): tractament i reciclatge.
 - Tractaments de potabilització i depuració de l'aigua. Estudi d'un cas del tractament d'aigües en l'entorn proper.
 - Les radiacions ionitzants. Casos de contaminació nuclear i necessitat d'una bona gestió dels residus.
 - Processos i impacte ambiental de la contaminació del sòl com a conseqüència de l'activitat industrial i agrícola.
 - Altres formes de contaminació i les seves conseqüències sobre la salut dels éssers vius: contaminació acústica, contaminació lluminosa, contaminació electromagnètica, etc.
 - Conceptes de sostenibilitat i petjada ecològica.

Criteris d'avaluació

1. Identificar i manipular correctament els materials i productes amb què es treballa al laboratori, tot respectant i complint les normes de seguretat i higiene.
2. Seguir de forma autònoma un protocol de treball i comprendre el text i les instruccions que conté.
3. Comprendre i interpretar textos relacionats amb activitats professionals (protocols d'actuació, etiquetatge, simbologia...) i textos científics que incloguin observacions i dades recollides en una mesura o un experiment, per realitzar petits càlculs i tractar la informació amb l'ajuda d'eines TIC.
4. Aplicar tècniques adequades per preparar dissolucions i per separar els components d'una mescla.
5. Descriure els procediments habituals de desinfecció que es fan servir en establiments i indústries relacionats amb la sanitat, la imatge personal, l'alimentació i l'agricultura.
6. Identificar algunes de les principals aplicacions del coneixement científic en diferents activitats professionals i en situacions de la vida quotidiana.
7. Identificar les diferents matèries primeres, fonts d'energia, reaccions químiques i fenòmens físics que es necessiten durant el procés de fabricació d'un determinat producte, a partir de la comprensió i interpretació del diagrama de flux corresponent.
8. Descriure la incidència de l'R+D+I en la millora de la productivitat, la competitivitat i la sostenibilitat d'una activitat productiva, així com formular propostes correctores o minimitzadores dels seus efectes sobre el medi ambient.
9. Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del procés d'investigació i comunicar el procés i els resultats mitjançant un informe escrit i una presentació en públic.
10. Escollir i manipular l'instrumental adequat per realitzar correctament diferents preparacions i mesures amb la precisió necessària, per exemple amb relació a l'anàlisi i tractament de contaminants, utilitzant les tècniques de separació i anàlisi apropiades i els sistemes informàtics d'anàlisi i captació de dades.
11. Reconèixer el pH com a indicador ambiental i identificar i mesurar la força d'àcids i bases en assajos de laboratori.
12. Identificar els diferents tipus d'emissions i residus contaminants que es generen en una activitat professional o productiva i analitzar el seu impacte sobre el medi ambient.
13. Precisar en què consisteix la contaminació nuclear i analitzar la gestió dels residus nuclears. Identificar els efectes de la contaminació radioactiva sobre el medi ambient i valorar críticament la utilització de l'energia nuclear.

Quart curs: biologia i geologia i ciències aplicades a l'activitat professional (matèria compactada)**Introducció**

La matèria compactada de biologia i geologia i ciències aplicades inclou els continguts de les dues matèries i es beneficia de la seva afinitat i complementarietat, la qual cosa permet organitzar-la i desenvolupar-la de manera integrada. És, per tant, una matèria que afegeix valor als continguts acadèmics de biologia i geologia, perquè els complementa amb el vessant aplicat, i afegeix valor als continguts de ciències aplicades, perquè els complementa amb la fonamentació teòrica.

Les dues matèries comparteixen alguns continguts, com el treball al laboratori, el projecte d'investigació i els procediments i models propis de la ciència. Igualment, les dues matèries també comparteixen el fet de contribuir a aprofundir en les competències de l'àmbit científicotecnològic que s'han d'haver assolit a finals del tercer curs de l'ESO, especialment les competències següents:

Competència 2: Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.

Competència 4: Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.

Competència 5: Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic.

Competència 6: Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic.

Competència 11: Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana de l'àmbit científicotecnològic.

Així doncs, a part dels continguts comuns, altres continguts de les dues matèries són complementaris i s'enriqueixen mútuament perquè permeten tractar un mateix contingut amb un enfocament acadèmic, més relacionat amb els models i teories, i un enfocament aplicat, més relacionat amb l'exemplificació i les aplicacions professionals.

Continguts

- El treball dels científics
 - El treball al laboratori.
 - Organització, materials (productes químics, utilitatge i instruments). Normes de seguretat i higiene. Etiquetatge. Pictogrames de riscos químics, elèctrics i radiològics.
 - Recollida i tractament de dades, eines TIC per fer petits càlculs, gràfics i taules.
 - Tècniques experimentals en ciències.
 - Aplicacions de la ciència a les activitats laborals.
 - Procediments instrumentals en indústries diverses com l'alimentària, l'agrària, la farmacèutica, la química, la sanitària i la d'imatge personal.
 - Ciència i activitat professional.
 - Procés de fabricació d'un producte o d'alguna activitat industrial o de serveis, el seu impacte en el medi ambient i factors que influeixen en el cost del producte.
 - Concepte d'R+D+I en l'estudi de l'ús de nous materials i noves tecnologies en la fabricació de productes. Valoració de l'aportació institucional.

Àmbit científicotecnològic

- Línies d'R+D+I de les empreses del sector químic, farmacèutic, agrari, alimentari i de producció d'energia.
- Investigació i experimentació.
 - Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades, resultats i conclusions.
- La Terra, un planeta canviant
 - Estructura i composició de la Terra. Model geodinàmic i geoquímic.
 - Principis i procediments que permeten reconstruir la història de la Terra. Temps geològic: magnituds i datacions absolutes i relatives. Eres geològiques i ubicació de fets geològics i biològics rellevants.
 - Fòssils característics i procés de fossilització. Anàlisi de fòssils per identificar ambients i climes del passat. El registre fòssil com a testimoni de l'evolució biològica.
 - Columnes estratigràfiques i talls geològics. Reconstrucció de la història geològica d'un territori. Grans unitats geològiques de Catalunya.
 - Desplaçaments dels continents i l'expansió dels fons oceànics: la deriva continental.
 - Plaques litosfèriques: moviments i límits. Distribució de volcans i sismes. Ús d'escala de mesura de sismes: intensitat i magnitud. Interpretació de la història dels continents i oceans.
 - Riscos geològics associats a la dinàmica terrestre i anàlisi de les mesures de predicció i prevenció.
 - Conceptualització de la Terra com un sistema que s'autoregula. Anàlisi de les conseqüències d'algunes activitats humanes.
- La vida, conservació i canvi
 - La cèl·lula. Estructura, tipus.
 - Els microorganismes. Tècniques de desinfecció que es fan servir habitualment.
 - Variabilitat dels éssers vius: caràcters hereditaris i no hereditaris. Genotip i fenotip.
 - Els cromosomes i el cicle cel·lular. Mitosi i meiosi.
 - L'ADN. Composició, estructura i funcions biològiques. Concepte de gen. Anàlisi de cariotips. Les mutacions.
 - La teoria cromosòmica de l'herència i el model d'herència mendelià. Determinació cromosòmica del sexe. Herència lligada al sexe. Malalties hereditàries. Diagnòstic prenatal.
 - Aplicacions de l'enginyeria genètica en diferents camps (aliments transgènics, clonació i genoma humà) i les repercussions en els éssers humans i en els ecosistemes.
 - Teories sobre l'origen de la vida a la Terra.
 - L'evolució. El concepte d'espècie. Les proves. Lamarckisme, darwinisme i neodarwinisme. Origen, transmissió i selecció dels canvis. Mutació, selecció. Gradualisme, saltacionisme i neutralisme.
 - La biodiversitat al llarg del temps: dels primers microorganismes als organismes pluricel·lulars.
 - Principals etapes en el procés de l'evolució dels homínids.
- Ecologia i medi ambient
 - Biodiversitat i distribució dels éssers vius a la Terra.
 - Components de l'ecosistema. Relacions tròfiques. Factors limitants i adaptacions. Hàbitat i nínxol ecològic.
 - Autoregulació de l'ecosistema, la població i la comunitat. Dinàmica de l'ecosistema. Cicle de la matèria i flux d'energia.
 - Impacte de l'activitat humana en el medi ambient. Contaminants atmosfèrics i efectes de la qualitat de l'aire sobre la salut. Pluja àcida, boira fotoquímica, destrucció de la capa d'ozó, efecte hivernacle i canvi climàtic.

Àmbit científicotecnològic

- El pH com a mesura d'indicador mediambiental.
- Intervenció de l'R+D+I en l'obtenció de noves tecnologies per millorar la qualitat de l'aire, com els catalitzadors.
- Gestió de residus en el laboratori i la indústria (paper, vidre, àcids i bases, metalls, halogenats...): tractament i reciclatge.
- Tractaments de potabilització i depuració de l'aigua. Estudi d'un cas del tractament d'aigües en l'entorn proper.
- Les radiacions ionitzants. Casos de contaminació nuclear i necessitat d'una bona gestió dels residus.
- Processos i impacte ambiental de la contaminació del sòl com a conseqüència de l'activitat industrial i agrícola.
- Altres formes de contaminació i les seves conseqüències sobre la salut dels éssers vius: contaminació acústica, contaminació lluminosa, contaminació electromagnètica, etc.
- Conceptes de sostenibilitat i petjada ecològica.

Críteris d'avaluació

1. Identificar i manipular correctament els materials i productes amb què es treballa al laboratori, tot respectant i complint les normes de seguretat i higiene.
2. Seguir de forma autònoma un protocol de treball i comprendre el text i les instruccions que conté.
3. Comprendre i interpretar textos relacionats amb activitats professionals (protocols d'actuació, etiquetatge, simbologia...) i textos científics que incloguin observacions i dades recollides en una mesura o un experiment, per realitzar petits càlculs i tractar la informació amb l'ajuda d'eines TIC.
4. Identificar algunes de les principals aplicacions científiques en diferents activitats professionals i en situacions de la vida quotidiana.
5. Aplicar tècniques adequades per preparar dissolucions i per separar els components d'una mescla.
6. Descriure els procediments habituals de desinfecció que es fan servir en establiments i indústries relacionats amb la sanitat, la imatge personal, l'alimentació i l'agricultura.
7. Identificar les diferents matèries primeres, fonts d'energia, reaccions químiques i fenòmens físics que es necessiten durant el procés de fabricació d'un determinat producte, a partir de la comprensió i interpretació del diagrama de flux corresponent.
8. Descriure la incidència de l'R+D+I en la millora de la productivitat, la competitivitat i la sostenibilitat d'una activitat productiva, així com formular propostes correctores o minimitzadores dels seus efectes sobre el medi ambient.
9. Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del procés d'investigació i comunicar el procés i els resultats mitjançant un informe escrit i una presentació en públic.
10. Interpretar registres del passat, evidències i representacions de l'espai i el temps d'acord amb el coneixement dels processos que originen els canvis a la Terra i la vida, reconstruint de manera elemental la història d'un territori.
11. Justificar alguns fenòmens geològics associats als moviments de la litosfera i relacionar-los amb la seva posició en el mapa.
12. Relacionar els riscos naturals que es deriven de la presència i interacció d'activitats humanes amb processos naturals i justificar les mesures i actituds de prevenció adequades.
13. Comparar els diferents tipus de cèl·lula i reconèixer les funcions dels òrgans cel·lulars i la relació entre morfologia i funció.

CVE-DOGC-A-15237051-2015

Àmbit científicotecnològic

14. 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 per interpretar el seu significat biològic.
15. Interpretar la transmissió d'alguns caràcters hereditaris, incloent-hi certes malalties, mitjançant mecanismes genètics.
16. Relacionar alguns mètodes d'enginyeria genètica amb les seves bases científiques. Valorar les implicacions ètiques d'algunes d'aquestes tècniques.
17. Identificar evidències de l'evolució de les espècies i interpretar-les mitjançant teories evolutives per argumentar alguns processos que la fan possible.
18. Relacionar la variabilitat genètica, l'adaptació i la selecció natural.
19. Relacionar la replicació de l'ADN amb la conservació de la informació genètica i amb el concepte de gen.
20. Relacionar les transferències de matèria i energia en un ecosistema amb la gestió sostenible d'alguns recursos.
21. Relacionar els efectes que provoquen les activitats humanes, les activitats professionals o productives, amb la dinàmica dels diferents sistemes de la Terra i argumentar les mesures d'estalvi i de reducció d'impactes mediambientals adequades en cada cas.
22. Reconèixer el pH com a indicador ambiental i identificar i mesurar la força d'àcids i bases en assaigs de laboratori.
23. Escollir i manipular l'instrumental adequat per realitzar correctament diferents preparacions i mesures amb la precisió necessària, per exemple en relació amb l'anàlisi i tractament de contaminants, utilitzant les tècniques de separació i anàlisi apropiades i els sistemes informàtics d'anàlisi i captació de dades.
24. Identificar els diferents tipus d'emissions i residus contaminants que es generen en una activitat professional o productiva i analitzar el seu impacte sobre el medi ambient.
25. Precisar en què consisteix la contaminació nuclear, analitzar la gestió dels residus nuclears. Identificar els efectes de la contaminació radioactiva sobre el medi ambient i valorar críticament la utilització de l'energia nuclear.

Quart curs: física i química i ciències aplicades a l'activitat professional (matèria compactada)**Introducció**

La matèria compactada de física i química i ciències aplicades a l'activitat professional inclou els continguts de les dues matèries i es beneficia de la seva afinitat i complementaritat, la qual cosa permet organitzar-la i desenvolupar-la de manera integrada. És, per tant, una matèria que afegeix valor als continguts acadèmics de física i química, perquè els complementa amb el vessant aplicat, i afegeix valor als continguts de ciències aplicades, perquè els complementa amb la fonamentació teòrica.

Les dues matèries comparteixen alguns continguts, com el treball al laboratori, el projecte d'investigació i els procediments i models propis de la ciència. Igualment, les dues matèries també comparteixen el fet de contribuir a aprofundir en les competències de l'àmbit científicotecnològic que s'han d'haver assolit a finals del tercer curs de l'ESO, especialment les competències següents:

Competència 1: Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.

Competència 4: Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.

Competència 5: Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic.

Competència 6: Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic.

Competència 11: Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana de l'àmbit científicotecnològic.

Així doncs, a part dels continguts comuns, altres continguts de les dues matèries són complementaris i s'enriqueixen mútuament perquè permeten tractar un mateix contingut amb un enfocament acadèmic, més relacionat amb els models i teories, i un enfocament aplicat, més relacionat amb l'exemplificació i les aplicacions professionals.

Continguts

- El treball dels científics
 - El treball al laboratori.
 - Organització, materials (productes químics, utilitatge i instruments). Normes de seguretat i higiene. Etiquetatge. Pictogrames de riscos químics, elèctrics i radiològics.
 - Recollida i tractament de dades, eines TIC per fer petits càlculs, gràfics i taules.
 - Tècniques experimentals en ciències.
 - Errors de mesura.
 - Aplicacions de la ciència a les activitats laborals.
 - Procediments instrumentals en indústries diverses com l'alimentària, l'agrària, la farmacèutica, la química, la sanitària i la d'imatge personal.
 - Ciència i activitat professional
 - Procés de fabricació d'un producte o d'alguna activitat industrial o de serveis, el seu impacte en el medi ambient i factors que influeixen en el cost del producte.

Àmbit científicotecnològic

- Concepte d'R+D+I en l'estudi de l'ús de nous materials i noves tecnologies en la fabricació de productes. Valoració de l'aportació institucional.
 - Línies d'R+D+I de les empreses del sector químic, farmacèutic, agrari, alimentari i de producció d'energia.
- Investigació i experimentació
 - Teories i fets científics. Construcció i validació del coneixement científic per part de la comunitat científica.
 - Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades (anàlisi d'errors i expressió dels resultats, si és el cas), resultats i conclusions.
- Forces i moviments
 - Magnituds escalars i vectorials.
 - Les forces com a vectors. Anàlisi qualitativa dels moviments rectilinis i curvilinis. Representacions gràfiques. Anàlisi quantitativa del moviment rectilini uniforme.
 - Equilibri de forces. Pes dels objectes i centre de gravetat. Força normal, de fregament i centrípeta. Relació entre força i deformació en els cossos elàstics.
 - Anàlisi experimental de la pressió exercida per sòlids, líquids i gasos. Variables que influeixen en el valor de la pressió atmosfèrica. Fenòmens meteorològics i mapes del temps.
 - Les lleis de Newton i la seva aplicació a la identificació i anàlisi de moviments i forces en la vida quotidiana. 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.
 - La importància de la llei de la gravitació universal i la seva aplicació en l'anàlisi del moviment dels astres i les naus espacials.
- L'energia
 - Conceptes de treball i calor com a maneres de transferir energia. Diferents formes d'energia mecànica: energia cinètica i potencial.
 - Potència de màquines en funcionament. Exemples en el cos humà quan es realitzen activitats físiques.
 - Processos de conservació i degradació de l'energia.
 - Les ones. Descripció del so com a exemple d'ona mecànica. Fenòmens i aparells relacionats. Descripció de la llum visible com a exemple d'ona electromagnètica. Fenòmens i aparells relacionats.
 - L'espectre electromagnètic, les propietats dels diversos tipus d'ones electromagnètiques i les seves aplicacions.
 - Altres formes de contaminació i les seves conseqüències sobre la salut dels éssers vius: contaminació acústica, contaminació lluminosa, contaminació electromagnètica, etc.
- La matèria: propietats i estructura
 - Propietats de substàncies: conducció de l'electricitat en estat pur o en dissolució, punt de fusió, duresa, etc. Classificació de les substàncies segons les seves propietats identificades. Interpretació en funció de l'enllaç: iònic, covalent o metàl·lic. Forces intermoleculares.
 - Relacions entre l'organització dels elements en la taula periòdica i la seva estructura. Estructura de l'àtom a partir d'evidències de la distribució dels electrons en nivells d'energia.
 - Les radiacions ionitzants. Casos de contaminació nuclear. Gestió dels residus.

Àmbit científicotecnològic

- Els canvis. Impactes sobre el medi ambient
 - Interpretació molecular i representació d'una reacció química mitjançant una equació química. Càlculs estequiomètrics.
 - Velocitat de reacció i factors relacionats.
 - Propietats de les dissolucions àcides i bàsiques i mesura de pH. Substàncies àcides i bàsiques d'ús freqüent i de la seva utilització. Reaccions químiques de neutralització.
 - Capacitat de l'àtom de carboni per formar enllaços. Hidrocarburs com a recurs energètic i problemes ambientals relacionats amb el seu ús.
 - Propietats físiques d'alguns compostos orgànics senzills i de macromolècules, relacions amb la seva estructura. Obtenció de polímers, anàlisi de les seves aplicacions i dels problemes relacionats amb el seu reciclatge.
 - Canvis físics i químics que es poden fer servir per desinfectar. Tècniques que es fan servir habitualment.
 - Impacte de l'activitat humana en el medi ambient. Contaminants atmosfèrics i efectes de la qualitat de l'aire sobre la salut. Pluja àcida, boira fotoquímica, destrucció de la capa d'ozó, efecte hivernacle i canvi climàtic. El pH com a mesura d'indicador mediambiental.
 - Intervenció de l'R+D+I en l'obtenció de noves tecnologies per millorar la qualitat de l'aire, com els catalitzadors.
 - Gestió de residus en el laboratori i la indústria (paper, vidre, àcids i bases, metalls, halogenats...): tractament i reciclatge.
 - Tractaments de potabilització i depuració de l'aigua. Estudi d'un cas del tractament d'aigües en l'entorn proper.
 - Processos i impacte ambiental de la contaminació del sòl com a conseqüència de l'activitat industrial i agrícola.
 - Altres formes de contaminació i les seves conseqüències sobre la salut dels éssers vius: contaminació acústica, contaminació lluminosa, contaminació electromagnètica, etc.
 - Conceptes de sostenibilitat i petjada ecològica.

 criteris d'avaluació

1. Identificar i manipular correctament els materials i productes amb què es treballa al laboratori, tot respectant i complint les normes de seguretat i higiene.
2. Seguir de forma autònoma un protocol de treball i comprendre el text i les instruccions que conté.
3. Comprendre i interpretar textos relacionats amb activitats professionals (protocols d'actuació, etiquetatge, simbologia...) i textos científics que incloguin observacions i dades recollides en una mesura o un experiment, per realitzar petits càlculs i tractar la informació amb l'ajuda d'eines TIC.
4. Identificar algunes de les principals aplicacions del coneixement científic en diferents activitats professionals i en situacions de la vida quotidiana.
5. Aplicar tècniques adequades per preparar dissolucions i per separar els components d'una mescla.
6. Identificar les diferents matèries primeres, fonts d'energia, reaccions químiques i fenòmens físics que es necessiten durant el procés de fabricació d'un determinat producte, a partir de la comprensió i interpretació del diagrama de flux corresponent.
7. Descriure la incidència de l'R+D+I en la millora de la productivitat, la competitivitat i la sostenibilitat d'una activitat productiva, així com formular propostes correctores o minimitzadores dels seus efectes sobre el medi ambient.
8. Identificar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic, a partir de casos històrics i de l'anàlisi de publicacions de temàtica científica.
9. Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills, que comportin la realització de totes les fases del procés d'investigació i

Àmbit científicotecnològic

comunicar el procés i els resultats mitjançant un informe escrit i una presentació en públic.

10. Justificar el caràcter relatiu del moviment i la necessitat d'un sistema de referència i de vectors per descriure'l adequadament, i aplicar-ho a la representació dels diversos tipus de desplaçament.
11. Descriure de forma qualitativa les característiques principals (posició, velocitat i acceleració) de diversos tipus de moviment a partir de l'anàlisi de les gràfiques.
12. Elaborar i interpretar gràfiques que relacionin les variables del moviment partint d'experiències de laboratori o d'aplicacions virtuals interactives i relacionar els resultats obtinguts amb les equacions matemàtiques que vinculen aquestes variables.
13. 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.
14. Interpretar de forma senzilla els moviments dels astres i de les naus espacials, així com alguns dels problemes que comporten.
15. Reconèixer que calor i treball són dues formes de transferència d'energia, identificant les situacions en què es produeixen.
16. Relacionar els conceptes de treball i potència en la resolució de problemes en contextos reals expressant els resultats en unitats del SI o altres d'ús comú.
17. Relacionar la calor amb els efectes que produeix en els cossos: variació de temperatura, canvis d'estat i dilatació.
18. Interpretar diversos fenòmens com a resultat de la transferència d'energia mitjançant ones. Analitzar les característiques de la propagació del so i la llum, a partir de l'experimentació o amb programes informàtics o aplicacions per a dispositius mòbils.
19. 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.
20. Representar l'estructura d'algunes substàncies orgàniques d'interès quotidià i relacionar-les amb les seves propietats.
21. Descriure els procediments habituals de desinfecció que es fan servir en establiments i indústries relacionats amb la sanitat, la imatge personal, l'alimentació i l'agricultura.
22. 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.
23. 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.
24. Reconèixer el pH com a indicador ambiental i identificar i mesurar la força d'àcids i bases en assaigs de laboratori.
25. Escollir i manipular l'instrumental adequat per realitzar correctament diferents preparacions i mesures amb la precisió necessària, per exemple en relació amb l'anàlisi i tractament de contaminants, utilitzant les tècniques de separació i anàlisi apropiades i els sistemes informàtics d'anàlisi i captació de dades.
26. Identificar els diferents tipus d'emissions i residus contaminants que es generen en una activitat professional o productiva i analitzar el seu impacte sobre el medi ambient.
27. Precisar en què consisteix la contaminació nuclear, analitzar la gestió dels residus nuclears. Identificar els efectes de la contaminació radioactiva sobre el medi ambient i valorar críticament la utilització de l'energia nuclear.

Quart curs: cultura científica (matèria optativa)**Continguts**

- Els procediments científics
 - Elaboració i validació del coneixement científic. Recerques realitzades per altres, en altres èpoques històriques i en l'actualitat.
 - Limitacions que condicionen tant les investigacions científiques com les seves aplicacions. Paper de la recerca en la història i en la societat.
 - Lectura crítica de textos de temàtica científica.
- Origen i evolució de l'Univers i de la vida
 - Diferències entre ciència i pseudociència en l'explicació de l'Univers, el sistema solar, la Terra, l'origen de la vida i l'evolució de les espècies.
 - La representació de l'Univers. Del geocentrisme a l'heliocentrisme. La formació del sistema solar.
 - Teories sobre l'origen de l'Univers. El Big Bang i l'evolució de la matèria. Els forats negres.
 - El sistema solar i la Terra. Processos de formació i evolució dels astres.
 - Origen de la vida a la Terra. Condicions necessàries per a la vida.
- Ciència, salut i estils de vida
 - Salut i malaltia. Malalties infeccioses i no infeccioses.
 - Malalties causades per microorganismes. Les epidèmies en la història i en l'actualitat. El descobriment dels antibiòtics.
 - Causes, prevenció i tractament del càncer, la diabetis, les malalties cardiovasculars i les mentals.
 - Mecanismes de defensa del cos humà. Funcionament i importància de les vacunes.
 - Hàbits, mesures preventives i estils de vida per a una vida saludable. Principals tipus de medicaments. Prospectes i etiquetatge.
 - Substàncies addictives i efectes sobre la salut. Efectes humans i socials.
- Desenvolupament humà i desenvolupament sostenible
 - Principals problemes mediambientals (causes, factors que els intensifiquen i mesures correctores). Canvi climàtic. Acords internacionals.
 - Implicacions socials de la sobreexplotació de recursos naturals, contaminació, desertificació, pèrdua de biodiversitat i tractament de residus.
 - Dades mediambientals: índex de contaminació, climogrames, nivell del mar.
 - Fonts d'energia no contaminants actuals i futures. Energies renovables. La pila de combustible.
 - Gestió sostenible dels recursos de la Terra.
- Materials, objectes i tecnologies
 - Innovació en materials al llarg de la història, com ceràmica, metalls, polímers, biomaterials i nanomaterials. Influència en el desenvolupament de la humanitat.
 - Aplicacions dels nous materials en camps com l'electricitat, l'electrònica, els teixits, el transport, l'alimentació, la construcció i la medicina.
 - Matèries primeres. Mètodes d'obtenció, i repercussions socials i mediambientals.

Críteris d'avaluació

1. Valorar textos de temàtica científica, tenint en compte la finalitat del text, les dades i evidències aportades i la fonamentació científica.
2. Presentar informació sobre un tema científic després de fer una recerca, fent servir diverses fonts, incloent Internet, avaluar científicament les dades obtingudes i seleccionar les més adequades.
3. Identificar els trets característics dels processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic, a partir de casos històrics i de l'anàlisi de publicacions de temàtica científica.
4. Diferenciar les explicacions basades en arguments científics de les basades en creences en els casos de l'origen de l'Univers i la Terra, i l'origen i evolució dels éssers vius.
5. Conèixer les teories sobre l'origen de l'Univers, i en particular el Big Bang.
6. Descriure l'organització de l'Univers i les agrupacions d'estrelles i planetes.
7. Descriure l'evolució de les estrelles i relacionar-la amb la gènesi dels elements.
8. Explicar les condicions necessàries per a la vida en altres planetes.
9. Explicar el concepte de malaltia, diferenciar malalties infeccioses i no infeccioses i explicar-ne les causes, la prevenció i el tractament de les més comunes.
10. Valorar la importància de la higiene personal, els hàbits saludables, les mesures preventives per evitar contagis i els controls mèdics periòdics.
11. Identificar els mecanismes de defensa del cos humà i explicar-ne el funcionament.
12. Utilitzar arguments relacionats amb el funcionament del cos humà per justificar el risc del tabac, l'alcohol i altres drogues.
13. Valorar els fets històrics més rellevants en la prevenció, detecció i tractament de les malalties.
14. Identificar els principals problemes mediambientals i les seves causes i proposar mesures correctores o minimitzadores dels seus efectes sobre el medi ambient.
15. Valorar les conseqüències actuals i futures de la sobreexplotació de recursos i els problemes causats per l'activitat humana.
16. Interpretar dades mediambientals de diversos tipus i presentar-ne les conclusions.
17. Justificar la necessitat de reduir el consum energètic i de buscar noves fonts d'energia menys contaminants.
18. Argumentar els avantatges i inconvenients de les diferents fonts d'energia, renovables i no renovables.
19. Explicar els procediments per obtenir hidrogen i el funcionament d'una pila de combustible.
20. Descriure les conseqüències mediambientals dels principals tractats i protocols internacionals sobre la protecció del medi ambient.
21. Cercar informació sobre materials, i relacionar-ne el descobriment o la fabricació amb el desenvolupament de la humanitat.
22. Justificar la necessitat d'estalviar i reciclar materials per fabricar un determinat producte, a partir d'identificar les diferents matèries primeres, i de les repercussions socials i mediambientals de la seva obtenció.
23. Conèixer les aplicacions dels nous materials en camps diversos.
24. Analitzar la relació entre conflictes en diverses àrees del món i l'explotació de recursos naturals, en especial dels que tenen un gran valor econòmic i estratègic.
25. Valorar les aportacions de la dona al coneixement científic.