

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL, PROGRAMACIÓ I ROBÒTICA

1. Presentació

La intel·ligència artificial i la robòtica s'han incorporat a les nostres vides en moltes de les tasques quotidianes i, juntament amb les possibilitats associades a la programació, conformen alguns dels elements clau en la transformació de la nostra societat. La revolució digital de la segona meitat del segle XX va possibilitar l'aparició de l'era de la informació. No obstant això, no va ser fins a anys més tard, amb l'accés millorat a Internet, el processament de grans volums de dades i el seu tractament automàtic a través de mitjans informàtics, quan evolucionem cap a la societat de la informació, successora de la industrial. Actualment, des de principis del segle XXI, la incorporació i desenvolupament de la computació i la seua aplicació en sistemes d'intel·ligència no biològica i en robots suposen un efecte disruptor cap a una nova revolució industrial i un punt d'inflexió en el desenvolupament de la societat. Aquest nou escenari proporciona suficients motius perquè la codificació d'algorismes siga considerada una disciplina instrumental. La matèria Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica utilitza els fonaments del pensament computacional per a aprofundir en el desenvolupament del programari, actuar sobre tècniques d'intel·ligència artificial, de la virtualització de la realitat i programar sistemes robòtics. Així mateix, les implicacions d'aquestes tecnologies per a la societat són fruit d'anàlisi i debat en aquesta matèria, que contribueix al desenvolupament científic, ètic i social de l'alumnat.

L'aportació d'aquesta matèria a l'assoliment dels objectius d'etapa és molt rellevant per les implicacions dels aprenentatges que promou. La seua relació directa amb les ciències de la computació i l'enginyeria li confereix les característiques necessàries per al desenvolupament de les competències tecnològiques i digitals bàsiques, així com de la reflexió ètica sobre el seu funcionament i utilització. Les metodologies actives que es proposen en les situacions d'aprenentatge afavoreixen el desenvolupament de l'esperit emprenedor i la confiança en si mateix, la participació, el sentit crític, la iniciativa personal i la capacitat per a aprendre a aprendre, planificar, prendre decisions i assumir responsabilitats. La transversalitat del coneixement tecnològic i digital d'aquesta matèria és cada vegada major en la societat, i l'educació no és aliena a això, sent un magnífic suport per a altres matèries d'aquesta i successives etapes educatives i laborals.

Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica contribueix al perfil d'eixida de l'alumnat de l'Educació Secundària Obligatoria mitjançant aportacions específiques valuoses per a la formació integral de l'alumnat i que connecten amb altres matèries, principalment de l'àmbit científic. El caràcter pràctic i inclusiu d'aquesta matèria també li confereix una important relació amb matèries de l'àmbit lingüístic i ètic a causa del continu diàleg que s'ha de mantindre per a poder abordar i resoldre els desafiaments del segle XXI.

Mitjançant l'adquisició i desenvolupament de les competències específiques d'aquesta matèria s'assegura l'aprenentatge, articulació i mobilització dels coneixements, actituds, destreses i habilitats necessàries perquè l'alumnat pugui afrontar les situacions d'incertesa i amb la confiança en el coneixement com a motor de desenvolupament i solucionar-les. També es fomenta la ciutadania compromesa amb els desafiaments del S. XXI des d'una perspectiva ètica, igualitària, inclusiva, responsable, ecosocial i sostenible.

Pel que fa a les competències clau incloses en el perfil d'eixida de l'alumnat de l'Educació Bàsica, d'una banda, aquesta matèria està especialment relacionada amb les competències *matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria i digital* mitjançant els aprenentatges associats al pensament computacional, la robòtica, la intel·ligència artificial i la virtualització de la realitat. D'altra banda, està relacionada amb les competències clau *emprenedora, personal social i aprendre a aprendre, lingüística i plurilingüe* tenint en compte el caràcter pràctic de la matèria i

de la necessitat de buscar i arribar a solucions creatives i ètiques als reptes dissenyats segons les recomanacions de les situacions d'aprenentatge.

La matèria Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica aplica els principis pedagògics de la LOMLOE plantejant situacions d'aprenentatge que inclouen les diferents capacitats de l'alumnat i promouen el treball autònom individual o en equip, així com la reflexió crítica. La realització de projectes tecnològics i informàtics és una tasca significativa i rellevant per a l'alumnat adolescent, mitjançant la qual s'aconsegueix potenciar la creativitat, la reflexió, l'autoestima, la responsabilitat, així com el desenvolupament de la comprensió i expressió oral, escrita i audiovisual i la comprensió i ús de les matemàtiques.

L'enfocament didàctic competencial i fonamentalment pràctic es concreta en situacions d'aprenentatge desafidores, motivadores i autèntiques que parteixen dels interessos i inquietuds de l'alumnat adolescent. D'aquesta manera, se'ls atorga el protagonisme en l'aprenentatge i la mobilització dels sabers necessaris que els conduiran amb èxit a la consecució dels objectius plantejats.

En la matèria Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica, l'alumnat desenvolupa una sèrie de competències específiques el grau de consecució de les quals es valora mitjançant els corresponents criteris d'avaluació. En l'Educació Primària l'alumnat s'ha iniciat en la realització de projectes guiats utilitzant operadors tecnològics senzills per a donar solució a problemes concrets, així com a desenvolupar el pensament computacional, proporcionant la base sobre la qual s'assente aquesta matèria. L'adquisició de les competències específiques d'aquesta matèria durant l'Educació Secundària Obligatoria facilita el desenvolupament personal, social, educatiu i professional posteriors.

A continuació, es descriu una proposta dels aprenentatges essencials en Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica. Prenent com a idees vertebradores el pensament computacional, el funcionament i tècniques d'intel·ligència artificial i de la virtualització de la realitat, el muntatge i anàlisi de sistemes robòtics, l'impuls de la col·laboració i el treball en equip, així com el foment d'actituds, perseverança i la responsabilitat en el desenvolupament sostenible i ecosocial.

Concretament, es formulen les quatre competències específiques. Cadascuna d'aquestes té un conjunt de connexions amb algunes de les competències clau, amb la resta de competències específiques de la matèria i amb les de la resta de les matèries de l'etapa, que es presenten també breument. Els sabers bàsics exigits per a l'adquisició i desenvolupament de les competències específiques s'organitzen en tres blocs de continguts: intel·ligència artificial, programació i robòtica.

En l'apartat dedicat a situacions d'aprenentatge es presenten alguns principis i directrius per a dissenyar tasques i activitats que promoguen l'adquisició i desenvolupament de les competències específiques. La idea directriu en aquest punt és partir de situacions rellevants i significatives per a l'alumnat, posant en marxa processos pedagògics flexibles i inclusius, ajustats a les seues característiques i diferents ritmes d'aprenentatge seguint els principis del Disseny Universal d'Aprenentatge Accessible.

Finalment, es formulen uns criteris d'avaluació per a cada competència específica que indiquen el nivell de desenvolupament competencial que s'espera que l'alumnat assolisca mitjançant l'aprenentatge, articulació i mobilització dels sabers bàsics en les diferents situacions d'aprenentatge.

2. Competències específiques

2.1. Competència específica 1

Identificar, investigar i emprar tècniques d'intel·ligència artificial i virtualització de la realitat en l'abordatge i la cerca de solucions a problemes bàsics de la societat valorant els principis ètics i inclusius aplicats.

2.1.1. Descripció de la competència 1

Aquesta competència parteix de la comprensió del funcionament de la intel·ligència humana per a arribar a identificar i investigar els principis en què es basen les tècniques d'intel·ligència artificial utilitzades en qualsevol dispositiu electrònic. Els sabers bàsics associats a aquesta competència abasten des de les decisions i el lliure albir que utilitzem els humans per a desenvolupar la nostra intel·ligència, fins als sistemes experts, les xarxes neuronals i l'aprenentatge automàtic que desenvolupa una màquina. És en les situacions d'aprenentatge on s'inclou la proposta d'incorporar algun algorisme d'intel·ligència artificial a les solucions dels problemes bàsics plantejats, tenint en compte els principis ètics que permeten el desenvolupament d'una societat digital igualitària i inclusiva.

També s'incorpora a aquesta competència específica i al seu conjunt de sabers bàsics la realització de tècniques de virtualització de la realitat, sent en les situacions d'aprenentatge on es dissenyen estratègies per a mobilitzar els coneixements, destreses i habilitats adquirits.

Amb el desenvolupament d'aquesta competència, l'alumnat adopta una posició ètica i crítica amb la qual buscar el benestar comú a través de la consecució del benestar personal, i per a això abandona la visió pròxima dels seus problemes i es compromet amb desafiaments més globals. També s'ha de treballar amb un grau d'incertesa i empatia majors, ja que les dimensions globals de les problemàtiques els exigiran solucions més crítiques, reflexives, creatives, justes, equitatives i inclusives.

Al final del primer any en què es cursa la matèria, l'alumnat és capaç de valorar a nivell elemental les implicacions socials que en els camps ètics i culturals de la societat digital actual té la Intel·ligència Artificial, com ara el respecte per la privacitat, la seguretat, els abusos potencials que es poden produir i el balanç entre beneficis i perjudicis que representa. També s'identifiquen els fonaments i el funcionament bàsics de la Intel·ligència Artificial i s'investiguen les situacions en les quals es poden aplicar. S'utilitzen, amb ajuda, funcions d'intel·ligència artificial en aplicacions senzilles. Al final del segon any, s'augmenta el nivell de complexitat en la identificació, investigació i valoració ètica de les tècniques d'intel·ligència artificial. Al mateix temps, l'ús d'aquestes funcions es realitza incrementant l'autonomia de l'alumnat i aplicant criteris ètics i inclusius. A més, l'alumnat és capaç d'emprar tècniques senzilles de virtualització de la realitat.

2.2. Competència específica 2

Aplicar el pensament computacional en l'anàlisi i resolució de problemes bàsics significatius per a l'alumnat mitjançant el desenvolupament de programari.

2.2.1. Descripció de la competència 2

El pensament computacional requereix analitzar problemes i modelitzar la realitat per a definir algorismes i estructures de dades que plantegen solucions eficients i inclusives, podent desenvolupar-los mitjançant aplicacions multiplataforma i els paradigmes o entorns de programació que es consideren oportuns per a aconseguir la solució de la manera més eficient. Amb el desenvolupament d'aquesta competència específica s'aplica el pensament computacional per a analitzar problemes i plantejar les seues possibles solucions de manera que puguin ser dutes a terme tant per una persona, com per una màquina o intel·ligència artificial. La competència està enfocada a la resolució de problemes rellevants i significatius per a l'alumnat a nivell elemental i bàsic, de manera individual o en equip de treball, de manera que suscite

l'interés i la curiositat per la innovació i el progrés científicotecnològic des d'una perspectiva igualitària, inclusiva i sostenible en l'alumnat.

Aquesta competència específica aporta a la consecució del perfil competencial de l'alumnat l'acceptació i el maneig de la incertesa provocada pels problemes reals plantejats, i la construcció del concepte positiu de la diversitat com a potenciador de sinergies en el procés de desenvolupament creatiu del programari. Òbviament, exigeix un aprofitament crític, ètic i responsable de la cultura digital, amb l'ús de repositoris de programes i el respecte a les diferents llicències d'autoria. D'altra banda, la programació continua amb el desenvolupament de les competències relacionades amb el pensament computacional iniciat en etapes anteriors facilitant el procés d'aprendre a aprendre en els àmbits personals i educatius posteriors.

Després de cursar el primer nivell d'aquesta matèria, l'alumnat és capaç d'analitzar problemes elementals que es resolen programant aplicacions senzilles de forma guiada, les quals es validen per a demostrar la seua eficàcia. S'adquireixen les destreses bàsiques implicades en la programació a través de l'anàlisi d'aplicacions existents i de la utilització d'algorismes i estructures de dades, i es descriuen i valoren els drets d'autoria i llicències del programari. En el segon curs, s'aprofundeix en l'anàlisi de problemes bàsics i l'alumnat és capaç de resoldre'ls amb un nivell d'autonomia major i una major eficiència en les solucions generades. Aquestes solucions es desenvolupen per a diferents dispositius, usant l'entorn de desenvolupament més adequat, aplicant i respectant els drets d'autoria, i sobre les quals es realitza un posterior manteniment.

2.3. Competència específica 3

Muntar sistemes robòtics senzills, analitzant les respostes que proporcionen en la seua interacció amb l'entorn i valorant l'eficàcia d'aquestes davant dels reptes plantejats.

2.3.1. Descripció de la competència 3

Aquesta competència permet solucionar xicotets reptes mitjançant muntatges robòtics senzills. En el muntatge del robot intervenen diferents mòduls d'entrada i eixida que faciliten la interacció amb l'entorn i els objectes. L'eficàcia de les diferents respostes que el robot proporcione seran objecte d'anàlisi i validació, amb la finalitat de poder valorar adequadament la seua idoneïtat davant de la tasca que es pretén realitzar. Aquests processos condueixen a una revisió iterativa de les decisions adoptades en el muntatge i selecció de components que integren el robot fins a aconseguir aquella que proporciona la resposta més satisfactòria.

Al final del primer curs, l'alumnat és capaç de muntar robots per a poder fer tasques i resoldre reptes senzills proposats en les situacions d'aprenentatge, emprant els sensors d'entrada i els actuadors que els siguen facilitats, de manera que per a resoldre els reptes plantejats analitze i valide el programa de control adequat. En acabar el segon curs, l'alumnat ha adquirit els coneixements per a muntar robots en resposta a problemes de major complexitat, sent capaç de triar els dispositius d'entrada i eixida més adequats en funció del problema al qual s'enfronten, controlant de manera remota el robot per a la seua interacció amb l'entorn.

2.4. Competència específica 4

Afrontar reptes tecnològics senzills i proposar solucions mitjançant la programació, la Intel·ligència Artificial i la robòtica, analitzant les possibilitats i valorant críticament les implicacions ètiques i ecosocials.

2.4.1. Descripció de la competència 4

La constant evolució tecnològica de la societat provoca situacions i desafiaments que requereixen donar respostes adequades a l'entorn ecosocial present i futur mitjançant diferents paradigmes. Així, mitjançant una correcta planificació de les tasques i establint una estructura de treball en equip, es dissenyen les possibles solucions als reptes plantejats la gestió dels quals

ha de desembocar en una solució tecnològica de manera eficient, accessible, sostenible, inclusiva i innovadora. Tot això necessàriament comporta situacions d'incertesa que han de ser abordades amb actituds positives i l'ús del coneixement adquirit.

La importància d'aquestes tecnologies en la transformació de la societat fa necessària una reflexió crítica de les seues implicacions en els àmbits on s'apliquen, així com de l'impacte de la innovació i les seues repercussions a nivell personal, professional, social i ètic. D'ací l'important caràcter actitudinal que té aquesta matèria, ja que implica la mobilització d'interessos, motivacions, conviccions, apreciacions i valors.

Al final del primer curs, l'alumnat és capaç d'analitzar les tecnologies, entorns de desenvolupament, dispositius i components necessaris per a abordar i superar els reptes proposats. Reptes en l'abordatge dels quals col·laboren activament organitzats en equips, de forma guiada i seguint els rols assignats pel professorat, per a proposar possibles solucions. En finalitzar el segon curs, a més de realitzar un ús bàsic de les diferents tecnologies, l'alumnat és capaç de valorar-les amb la finalitat de triar l'opció que millor s'adapte o ofereisca el servei més adequat segons la demanda. El grau d'autonomia augmenta, sent l'alumnat el que organitza els equips i distribueix les tasques. I és capaç de valorar la importància de la Intel·ligència Artificial, la programació i la robòtica com a elements disruptors de la transformació i del desenvolupament social, cultural i científic actuals.

3. Connexions de les competències específiques entre si, amb les competències d'altres àrees/matèries i amb les competències clau.

- 3.1. Relacions o connexions amb les altres CE de la matèria

- 3.1.1. Competència 1. Connexions

Aquesta competència específica té una relació molt directa amb CE 2 en allò que concerneix el desenvolupament del programari, a causa de la necessitat que l'alumnat adquireisca els coneixements i habilitats necessàries per a entendre i seguir el funcionament del codi. També amb la CE 3 centrada en la robòtica, en la qual s'integra codi d'intel·ligència artificial en les situacions d'aprenentatge dissenyades.

- 3.1.2. Competència 2. Connexions

Aquesta competència específica, centrada en la programació d'algorismes, serveix com a instrument per a analitzar i crear aplicacions d'intel·ligència artificial (CE 1) i controlar el funcionament de qualsevol mena de robot (CE 3). Així mateix, manté una estreta connexió amb la CE 4, ja que la gestió de la incertesa a través de l'establiment d'estratègies o comportaments es relaciona amb els processos implicats en el desenvolupament de programari.

- 3.1.3. Competència 3. Connexions

La integració de la tècnica d'intel·ligència artificial (CE 1) a la creació i programació de robots dona compte de l'estreta relació existent entre totes dues competències. Els fonaments de la programació desenvolupats en aquesta competència específica i els algorismes d'intel·ligència artificial que serveixen per a complementar i millorar les funcionalitats que els robots poden exercir estan en la base de la seua interrelació.

- 3.1.4. Competència 4. Connexions

Aquesta competència connecta amb les altres tres, ja que se serveix d'aquestes per a poder desenvolupar-se.

- 3.2. Relacions o connexions amb les CE d'altres matèries de l'etapa

- 3.2.1. Competència 1. Connexions

La CE 1, que aborda la Intel·ligència Artificial i la virtualització de la realitat, està relacionada amb competències específiques de Matemàtiques, de les matèries de l'àmbit científic, tecnològic i lingüístic i de la matèria Educació en Valors Cívics i Ètics. Els continguts d'aquestes matèries ajuden a identificar els principis en els quals es fonamenta la Intel·ligència Artificial.

3.2.2. Competència 2. Connexions

La CE 2, relativa a la programació, té una especial relació amb la competència que tracta el pensament computacional de Matemàtiques, amb la seua competència homòloga de la matèria Tecnologia i Digitalització, i amb la competència que posa el focus en la creació de continguts de la matèria Digitalització, ja que en totes aquestes s'aborda la programació des de diferents enfocaments.

3.2.3. Competència 3. Connexions

La CE 3, centrada en l'anàlisi i muntatge de robots o de parts robotitzades, està molt relacionada amb les competències específiques de Matemàtiques i de les altres matèries de l'àmbit tecnològic de l'etapa. Les possibles analogies existents entre les estructures d'elements mecànics i els de la naturalesa la connecten igualment amb competències de la matèria Biologia i Geologia.

3.2.4. Competència 4. Connexions

Aquesta competència específica aborda reptes des d'una perspectiva global i integradora, la qual cosa connecta molt especialment amb la de la matèria de Tecnologia i Digitalització que contribueix al desenvolupament sostenible analitzant la tecnologia i valorant el seu impacte i repercussió, així com amb la de digitalització que afronta els desafiaments informàtics i digitals que la societat de la informació planteja.

3.3. Relacions o connexions amb les competències clau

La matèria d'Intel·ligència artificial, programació i robòtica incorpora en les seues competències específiques i els sabers bàsics associats una bona part de l'àmbit de coneixement i d'activitat de la ciència, la tecnologia i les matemàtiques. En l'àmbit de la comunicació i interrelació personal, les metodologies actives que es proposen en les situacions d'aprenentatge permeten que l'alumnat interactue amb els components del seu equip de treball o del grup de classe per a donar solució als reptes que se li plantegen, podent aplicar mitjans digitals i audiovisuals.

	CCL	CP	CMCT	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE1	X	X	X	X	X			
CE2	X		X	X	X			
CE3			X	X	X			
CE4			X	X	X	X	X	

Competències clau del perfil d'eixida de l'alumnat al final de l'ensenyament bàsic:

- CCL: competència en comunicació lingüística

- CP: competència plurilingüe
- CMCT: competència matemàtica, ciència i tecnològica
- CD: competència digital
- CPSAA: competència personal, social i d'aprendre a aprendre
- CC: competència ciutadana
- CE: competència emprenedora
- CCEC: competència en consciència i expressió cultural

3.3.1. Competència 1. Connexions

Aquesta competència específica manté una estreta relació amb la competència clau *matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria*; i, per descomptat, amb la competència *digital*, ja que les solucions en l'àmbit de la intel·ligència artificial exigeixen la compressió d'aplicacions informàtiques senzilles i solucions, així com mostrar interès i curiositat per l'evolució d'aquestes tecnologies. L'autonomia personal que afavoreix aquesta competència específica està relacionada amb la competència clau *personal, social i d'aprendre a aprendre*, ja que s'han de gestionar els reptes que planteja la recerca i desenvolupament de tècniques bàsiques d'intel·ligència artificial, augmentant la seua motivació per a aprendre i plantejar mecanismes per a fer-ho també dels errors. A més, l'anàlisi de dades de diferents fonts i idiomes per a l'aprenentatge d'una intel·ligència artificial, posa en joc les competències clau en *comunicació lingüística i plurilingüe* per a la seua adequada adquisició.

3.3.2. Competència 2. Connexions

Aquesta competència específica connecta directament amb la competència clau *matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria* i, per descomptat, amb la competència *digital*. En el desenvolupament d'aquesta competència s'utilitzen mètodes inductius, deductius i lògics per a plantejar models i transmetre els raonaments utilitzant llenguatge formal amb rigor i precisió científica, i per això últim també reforça la competència clau en *comunicació lingüística*. La cerca d'informació fiable, com l'organització de l'entorn de desenvolupament, la gestió col·laborativa de projectes, la seguretat i sostenibilitat en el treball i solucions, així com el desenvolupament aplicacions informàtiques, són aspectes que inclou aquesta competència específica. A més, connecta també amb la competència *personal, social i d'aprendre a aprendre*, ja que en el seu desenvolupament s'afavoreix l'autonomia personal i es deslliguen processos metacognitius que faciliten determinar com s'ha après i plantejar mecanismes per a aprendre dels errors a mitjan termini.

3.3.3. Competència 3. Connexions

Aquesta competència connecta amb la competència clau *matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria* que comporta la comprensió del món utilitzant els mètodes científics, el pensament i representació matemàtics, la tecnologia i els mètodes de l'enginyeria per a afrontar els desafiaments proposats. Aquests desafiaments desemboquen en muntatges robòtics que s'implementen col·laborant de manera constructiva gestionant el temps i la informació eficaçment per a aconseguir l'objectiu, la qual cosa la connecta igualment amb la *competència personal, social i d'aprendre a aprendre* i es programen; i en la programació d'algorismes, la qual cosa connecta amb la competència *digital*.

3.3.4. Competència 4. Connexions

L'anàlisi crítica de les implicacions de la intel·ligència artificial, la programació d'algorismes i el seu ús en la robòtica requereixen del necessari domini de les competències clau *digital, matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria* per a valorar les seues repercussions, així com per a proposar solucions adequades. Gestionar la incertesa analitzant possibilitats i prenent decisions confereix a l'alumnat autonomia per a acceptar-se i promoure un creixement personal constant, col·laborar amb altres persones de manera constructiva i gestionar l'aprenentatge al llarg de la vida, la qual cosa la connecta amb la competència clau *personal, social i d'aprendre a aprendre*. La reflexió crítica sobre els grans problemes ètics del nostre temps i el desenvolupament d'un estil de vida sostenible recollits en la competència *ciutadana* es relaciona igualment amb aquesta competència específica. A més, pel fet que l'alumnat ha de mostrar iniciativa per a dissenyar solucions creatives als reptes plantejats, prendre decisions basades en la informació i el coneixement i col·laborar de manera àgil amb altres persones, aquesta competència específica també connecta amb la competència clau *emprenedora*.

4. Sabers bàsics

4.1. Introducció

Els sabers bàsics són els coneixements, destreses, actituds habilitats i valors l'aprenentatge dels quals, articulació i mobilització són necessaris per a l'adquisició i desenvolupament de les competències específiques.

L'organització dels continguts en blocs té com a finalitat facilitar la seua comprensió i no ha d'interpretar-se en cap cas com una proposta per a abordar-los i treballar-los per separat o seguint l'ordre en què es presenten. El seu tractament integral i no de forma aïllada permetrà que l'alumnat desenvolupe les competències específiques contribuint, a través d'aquestes, a l'adquisició i desenvolupament de les competències clau i a l'assoliment del perfil d'eixida.

En el primer bloc, *Intel·ligència Artificial*, s'aborden les estratègies que utilitzen el cervell i els algorismes informàtics per a poder solucionar les tasques que requereixen pensament racional i intel·ligent. També s'aborda l'ús de tecnologies i tècniques que permeten que realitats difícils de presenciar per l'alumnat per circumstàncies com ara la llunyania física, la grandària o de naturalesa econòmica puguin recrear-se en un entorn de dues o tres dimensions.

El bloc de *Programació* inclou els fonaments del pensament computacional per a entendre la realitat, analitzar i buscar solucions creatives mitjançant algorismes a problemes bàsics. Les solucions es podran implementar amb diferents alternatives que l'alumnat ha de conèixer per a seleccionar la més adequada.

El bloc de *Robòtica* inclou els fonaments per a complementar o portar a l'àmbit global o quotidià de l'alumnat el codi generat mitjançant la programació en les situacions d'aprenentatge proposades. Els robots o components desenvolupats també poden ser la base sobre la qual implementar tècniques d'intel·ligència artificial.

4.2. Bloc 1: Intel·ligència Artificial. CE 1

CONTINGUTS	2n curs	3r curs
L'aprenentatge en sistemes biològics. Decisions i lliure albir.	X	
Sensors, tipologia i aplicacions	X	X
Fonaments de la IA. Arbres de decisió. Big data, xarxes neuronals.	X	
Tècniques inicials de IA: sistemes experts, xarxes neuronals i aprenentatge automàtic	X	X
Processament automàtic de la informació.	X	X
Equitat i inclusió en sistemes de IA. Biaixos en IA	X	X
Implicacions socials i ètiques de la intel·ligència artificial.	X	X
Tècniques de virtualització de la realitat		X

4.3. Bloc 2: Programació. CE 2

CONTINGUTS	2n curs	3r curs
Habilitats del pensament computacional	X	
Interpretació de la realitat mitjançant modelatge de problemes	X	X
Abstracció, seqüenciació, algorítmica i la seua representació amb llenguatge natural i diagrames de flux	X	X
Detecció i reutilització de patrons. Generalització		X
Sostenibilitat i inclusió com a requisits del disseny del programari		X
Estructures de control del flux del programa.	X	X

Variables, constants, condicions i operadors	X	X
Programació per blocs: composició de les estructures bàsiques i encaix de blocs	X	
Introducció a la programació en llenguatges d'alt nivell. Tipus de llenguatges. Sintaxi i semàntica.		X
Programació d'aplicacions per a dispositius mòbils.		X
Anàlisi i validació de programari	X	
Avaluació i manteniment de programari		X
Llicències de programari. El programari lliure i el programari propietari.	X	X
Simuladors de targetes controladores.		X
Iniciativa, autoconfiança i metacognició en el procés d'aprenentatge del desenvolupament de programari.	X	X

4.4. Bloc 3: Robòtica. CE 3

CONTINGUTS	2n curs	3r curs
Robots: tipus, graus de llibertat i característiques tècniques bàsiques.	X	
Muntatge de robots	X	X
Control de sistemes robotitzats	X	X
Sensors, actuadors i controladors	X	X
Càrrega i execució dels algorismes en robots	X	X

Sistemes robotitzats en l'experimentació amb prototips dissenyats.		X
--	--	---

5. Situacions d'aprenentatge

Un dels objectius de les situacions d'aprenentatge és aconseguir que l'alumnat puga aprendre, articular i mobilitzar els sabers que requereixen l'adquisició i desenvolupament de les competències específiques, per a això han de sustentar-se en reptes presents o pròxims al seu entorn quotidià. Amb aquest plantejament, els desafiaments globals han de partir de situacions locals que permeten comprendre millor quina és la problemàtica en l'entorn més pròxim perquè d'aquesta manera l'alumnat siga capaç d'aportar la seua solució i generalitzar-la. Les temàtiques que es proposen han de fonamentar-se en la pràctica i en reptes que la matèria d'Intel·ligència Artificial, Programació i Robòtica puga resoldre. Les problemàtiques versaran sobre desafiaments de la societat del segle XXI com ara la sostenibilitat, la societat digital crítica i inclusiva o la societat del benestar personal i global. Les situacions d'aprenentatge han de donar lloc a experiències autèntiques i motivadores que ajuden a connectar les competències i els sabers bàsics, afavorint la realització de nous aprenentatges i plantejant noves perspectives. Aquestes temàtiques es poden implementar mitjançant la interconnexió de tots els blocs de sabers o fins i tot amb projectes multidisciplinaris.

En les situacions d'aprenentatge l'alumnat ha de ser capaç de gestionar la incertesa que genera qualsevol activitat o treball, i ho ha de fer respectant les opinions dels altres components del grup, reconeixent que les diferències poden ser una oportunitat i des de la crítica, el raonament, la igualtat i el diàleg. Igual que en la resta de matèries de l'Educació Secundària Obligatòria, s'apliquen els principis del Disseny Universal d'Aprenentatge en les situacions d'aprenentatge, tenint en compte la presència, participació i aprenentatge de tot l'alumnat. Així mateix, ha de fomentar-se la ruptura d'estereotips i idees preconcebudes sobre les matèries científic-tecnològiques associades a qüestions individuals, com per exemple les de gènere, amb una actitud de resiliència i proactivitat davant nous reptes tecnològics.

El paper de l'alumnat és molt important en tot el procés d'ensenyament i aprenentatge, per la qual cosa cal utilitzar metodologies actives, podent treballar els continguts individualment o en equips de treball. Sempre que l'organització triada siga per grups, s'han de respectar els rols assignats i fomentar l'empatia i el consens a l'hora d'aconseguir acords entre els seus membres.

El professorat assumeix la responsabilitat de dissenyar els reptes amb els quals es mobilitzen els sabers, especificant detalladament els objectius i les tasques que ha de realitzar l'alumnat, així com els passos. En un primer moment, el professorat adoptarà el paper de guia i progressivament anirà assumint el paper d'observador, que en ocasions puntuals i justificades podrà revertir per a fer aportacions que servisquen per a millorar o reconduir el treball de l'alumnat o de l'equip. Aquesta retroalimentació té com a finalitat corregir errors, millorar l'acompliment de l'alumnat i afermar els procediments i les seues respostes correctes perquè aquest conega el seu rendiment, identifique com pot millorar-lo i aprenga a autoregular-se en l'execució de les tasques d'aprenentatge. És convenient incloure en la pràctica docent activitats de naturalesa metacognitiva, facilitant així que l'alumnat reflexione sobre què ha après i com ho ha fet, i promovent l'adquisició de les estratègies, procediments, recursos o tècniques que l'ajudaran a saber què ha fet bé i per què, així com què ha de millorar i de quina manera. També s'han de promoure diverses maneres d'expressar-se i representar el coneixement, amb la finalitat que l'alumnat valore i reconega el que aprén fora de l'aula i del centre escolar.

6. Criteris d'avaluació

6.1. Competència específica 1. Criteris d'avaluació

CE1. Identificar, investigar i emprar tècniques d'intel·ligència artificial i virtualització de la realitat en l'abordatge i la cerca de solucions a problemes bàsics de la societat valorant els principis ètics i inclusius aplicats.

2n curs	3r curs
1.1. Identificar els fonaments i el funcionament de les tècniques bàsiques de IA.	1.1. Identificar el funcionament de tècniques de IA.
1.2. Investigar situacions on s'apliquen tècniques bàsiques de IA.	1.2. Investigar situacions on s'apliquen tècniques de IA.
1.3. Valorar les implicacions ètiques i socials de les tècniques bàsiques de IA.	1.3. Valorar criteris ètics aplicats a les funcions de IA.
1.4. Emprar funcions de IA en aplicacions senzilles de forma guiada per a buscar solucions a problemes bàsics.	1.4. Emprar funcions de IA en aplicacions senzilles seguint criteris ètics i inclusius per a buscar solucions a problemes bàsics.
	1.5 Emprar tècniques senzilles de virtualització de la realitat.

6.2. Competència específica 2. Criteris d'avaluació

CE2. Aplicar el pensament computacional en l'anàlisi i resolució de problemes bàsics significatius per a l'alumnat mitjançant el desenvolupament de programari.

2n curs	3r curs
2.1. Analitzar problemes elementals significatius per a l'alumnat, mitjançant l'abstracció i modelització de la realitat.	2.1. Analitzar problemes bàsics significatius per a l'alumnat, mitjançant l'ús de les estructures de control més adequades.
2.2. Analitzar i validar aplicacions informàtiques existents.	2.2. Avaluar i mantindre les aplicacions informàtiques desenvolupades pel mateix alumnat.
2.3. Resoldre de forma guiada problemes elementals utilitzant els algorismes i les estructures de dades necessàries.	2.3. Planificar de manera autònoma la solució de problemes bàsics, utilitzant els algorismes i les estructures de dades més adequades.
2.4. Programar aplicacions senzilles de forma guiada per a resoldre problemes elementals.	2.4. Programar aplicacions senzilles multiplataforma de manera autònoma per a resoldre problemes bàsics.
2.5. Descriure i valorar els drets d'autoria i llicències de drets i explotació.	2.5. Aplicar i respectar els drets d'autoria, llicències de drets i explotació durant la creació de

	programari.
--	-------------

6.3. 6.3 Competència específica 3. Criteris d'avaluació

CE3. Muntar sistemes robòtics senzills, analitzant les respostes que proporcionen en la seua interacció amb l'entorn i valorant l'eficàcia d'aquestes davant dels reptes senzills plantejats.

2n curs	3r curs
3.1. Muntar robots senzills seguint una guia, emprant els sensors, actuadors i altres operadors que s'indiquen.	3.1. Muntar robots de major complexitat emprant sensors, actuadors i altres operadors.
3.2. Connectar, transferir i executar el programa de control seleccionat al robot.	3.2. Connectar, transferir i validar l'execució del programa de control seleccionat al robot.
3.3. Resoldre desafiaments modificant un robot disponible.	3.3. Seleccionar els mòduls d'entrada i eixida per a muntar robots senzills, que siguen capaços de fer tasques de manera autònoma.
3.4. Analitzar i validar el programa de control del robot que permet que interactue amb l'entorn.	3.4. Analitzar i avaluar l'eficàcia de la interacció del robot amb l'entorn.
3.5. Programar instruccions senzilles de forma guiada per a controlar un robot programable.	3.5. Programar instruccions senzilles multiplataforma de manera autònoma per a controlar un robot programable.
	3.6. Controlar el robot per part de l'usuari en temps real i de manera remota.

6.4. Competència específica 4. Criteris d'avaluació

CE4. Afrontar reptes tecnològics senzills i proposar solucions mitjançant la programació, la Intel·ligència artificial i la robòtica analitzant les possibilitats i valorant críticament les implicacions ètiques i ecosocials.

2n curs	3r curs
4.1. Participar activament en equips de treball per a desenvolupar solucions digitals i tecnològiques demostrant empatia i respectant els rols assignats i les aportacions de la resta de persones integrants.	4.1. Planificar tasques senzilles, crear estructures d'equips de treball, distribuir funcions i responsabilitats de les persones integrants i col·laborar proactivament en el desenvolupament de solucions digitals i tecnològiques.
4.2. Analitzar críticament les implicacions que la programació i les tecnologies tenen en la	4.2. Valorar la importància de la Intel·ligència artificial, la programació i la robòtica com a

transformació de la societat valorant les repercussions ètiques i ecosocials.	elements disruptors de la transformació social, cultural i científica actuals
4.3. Descriure i valorar l'adequació de les tecnologies, entorns de desenvolupament, dispositius i components per a resoldre els reptes plantejats, analitzant les seues característiques i especificacions.	4.3. Dissenyar solucions utilitzant la programació, la Intel·ligència Artificial i la robòtica triant l'opció que millor s'adapte als reptes plantejats.
4.4. Resoldre problemes tècnics senzills sorgits en l'anàlisi, desenvolupament i ús de programari, mòduls d'intel·ligència artificial i robòtica reformulant el procediment utilitzat en cas necessari.	4.4. Gestionar situacions d'incertesa en entorns digitals i tecnològics amb una actitud positiva, i afrontar-les utilitzant el coneixement adquirit i sentint-se competent.
	4.5. Aplicar la sostenibilitat i inclusió com a requisits del disseny de solucions tecnològiques.