



## Programació i Tractament de Dades

La matèria optativa Programació i Tractament de Dades té com a finalitat proporcionar als alumnes els coneixements i habilitats necessaris per utilitzar amb solvència i responsabilitat la informàtica com un element clau en la seva futura incorporació a estudis superiors i a la vida activa amb responsabilitat i aptitud. Els alumnes han de poder crear productes informàtics i aplicar una àmplia i complexa combinació d'eines informàtiques i de comunicacions que els permetin ser competents en contextos diversos dins un entorn digital, passant de ser simples consumidors a innovadors.

Actualment, el maneig de la tecnologia digital és imprescindible per a qualsevol individu de la societat. Si als anys 80 i 90 només alguns grups socials (intel·lectuals o treballadors de caràcter específic) feien servir ordinadors, l'ús d'aquests aparells és generalitzat avui dia. L'expansió d'internet, les xarxes socials, la baixada de preus, la gran diversitat d'aplicacions i l'ús de dispositius intel·ligents com telèfons o tauletes han convertit la informàtica en un element indispensable.

En aquesta era digital, és difícil trobar professions que no estiguin directament o indirectament relacionades amb la informàtica. Aquests darrers anys i cada vegada més, el mercat laboral demanda professionals especialitzats en informàtica. Les empreses i organitzacions no només requereixen professionals per al manteniment dels seus equips informàtics, sinó que pren molta importància la seva presència a internet.

El batxillerat prepara als alumnes per a l'accés a estudis superiors. La major part dels estudis universitaris d'enginyeria compta amb almenys una matèria relacionada amb informàtica. Altres estudis tenen aspectes fortament relacionats la informàtica de forma implícita. Així, per exemple, el coneixement i maneig de dades massives (big data) fa que es puguin extreure conclusions a partir de l'anàlisi d'una gran quantitat d'informació i aplicar-lo als beneficis d'una determinada professió.

L'objectiu principal d'aquesta matèria és el de proporcionar els fonaments necessaris per comprendre què són i com funcionen els ordinadors i el programari, permetent als alumnes afrontar els desafiaments d'un món globalitzat basat en la informàtica.

Les competències específiques s'han enfocat a l'assoliment de les competències clau: Competència en ciència, tecnologia i enginyeria (STEM) i la Competència Digital (CD) i estan estretament relacionades amb els elements essencials que conformen aquesta matèria. La formació en aquesta matèria ha de permetre l'aprofundiment en l'aplicació de la resolució de problemes, el desenvolupament del pensament computacional, la creació i la publicació de productes informàtics, manejant les dades de forma segura i responsable.



Aquests elements, a més, estan concebuts de manera que possibiliten als alumnes l'aplicació de metodologies de treball creatiu per a desenvolupar idees i solucions innovadores i sostenibles que donin resposta a necessitats o problemes plantejats, aportant millores significatives amb una actitud creativa i emprenedora.

Els criteris d'avaluació estan enfocats a valorar el grau de desenvolupament en els alumnes de les destreses vinculades a les competències específiques. En aquesta matèria es formulen amb una orientació competencial i estableixen una gradació entre primer i segon de batxillerat.

La matèria s'organitza en 5 blocs interrelacionats de sabers bàsics: «Algorísmia i programació», «Gestió de projectes», «Tractament de dades», «Publicació i documentació», i «Aplicació en entorns simulats». Els continguts d'aquests sabers s'han d'interrelacionar a través del desenvolupament de situacions d'aprenentatge competencials i d'activitats o projectes de caràcter pràctic.

El bloc «Algorísmia i programació» parteix del nivell d'acompliment tant en pensament computacional com en algorísmia i programació que han adquirit els alumnes en l'etapa anterior, establint una gradació en el nivell de complexitat en la resolució de problemes a partir del disseny i desenvolupament d'applicacions informàtiques complexes per a diferents tipus de dispositius. Aquest bloc ha de considerar-se com un eix vertebrador al llarg de tota la matèria.

El bloc «Gestió de projectes» presenta les diferents etapes del cicle de vida d'un projecte, on a partir de la identificació d'un problema o necessitat, s'estableixen els requeriments que ha de complir el producte final mitjançant un procés planificat que cerca l'optimització de recursos i de solucions tant en el procés de creació com en el manteniment del producte resultant.

El bloc «Tractament de dades» agrupa el coneixement dels diferents tipus de dades i la definició i ús de bases de dades.

Els «Tipus de dades» aporten als alumnes el coneixement i maneig dels diferents tipus i estructures de dades que hauran d'utilitzar en l'elaboració de programes informàtics, capacitant-los en la selecció de les més adients en funció del context plantejat.

En canvi, «Bases de dades» mostra als alumnes, a partir de l'estudi de la lògica de conjunts, com crear bases de dades i com consultar dades en funció del tipus de repositori al qual s'accedeix.

El bloc «Publicació i documentació» aborda la presentació de la informació i la documentació, situant l'experiència d'usuari com un dels punts principals a considerar a l'hora de dissenyar aplicacions per tal d'assegurar la seva usabilitat, utilitat i eficiència. També es treballen els documents generats durant el procés de





creació, els manuals i els informes.

El bloc «Aplicació en entorns simulats» permet als alumnes l'aplicació dels seus coneixements per donar solució a una situació concreta en un context determinat, resolent problemes reals.

En el primer curs, els alumnes han d'assolir els coneixements sobre les competències específiques. Al segon curs, aquestes competències es consolidaran i s'aprofundiran, potenciant el treball autònom i la recerca, on els alumnes prendran decisions basant-se en els coneixements adquirits.

### Competències específiques

**1. Desenvolupar algoritmes i aplicacions informàtiques en diferents entorns, aplicant els principis del pensament computacional i incorporant les tecnologies emergents, per crear solucions a problemes concrets, independentment del llenguatge utilitzat.**

Aquesta competència fa referència a l'aplicació dels principis del pensament computacional en el procés creatiu, partint del nivell d'acompliment que han adquirit els alumnes a les diferents matèries de secundària i establint una gradació en el nivell de complexitat. És a dir, implica la posada en marxa de processos ordenats que inclouen la descomposició del problema plantejat, l'estrucció de la informació, la modelització del problema, la seqüenciació del procés i el disseny d'algorismes per implementar-los en un programa informàtic.

Existeix una gran varietat d'entorns i llenguatges de programació que ajuden a promoure el pensament computacional, les habilitats en la resolució de problemes, l'ensenyament, l'aprenentatge i l'expressió creativa. La programació estructurada i la programació orientada a objectes permeten crear programes més complexos, ampliant el ventall d'opcions proporcionat per la programació per blocs, per donar resposta a una major problemàtica.

Aquesta competència està enfocada al disseny i activació d'algoritmes plantejats per donar resposta a un problema o necessitat concrets. A més, tenint en compte els coneixements previs dels alumnes, s'ha de considerar la incorporació de les tecnologies emergents com dades massives (big data), o intel·ligència artificial (IA).

Aquesta competència específica es vincula amb els següents descriptors: STEM1, STEM2, STEM3, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5.

**2. Determinar el cicle de vida, planificant i aplicant mesures de control de qualitat en les diferents etapes, per assegurar l'èxit dels projectes informàtics segons diferents metodologies d'enginyeria del programari.**





Planificar la solució d'un problema de forma adequada és imprescindible per garantir l'èxit de qualsevol projecte. Intentar resoldre un problema sense haver-lo analitzat abans pot condir al fracàs o a certs contratemps. Per tant, es necessita una estratègia per aconseguir els objectius, dividint el projecte en etapes des de la planificació fins al seu manteniment, tenint en consideració estratègies de millora contínua.

Existeixen diferents metodologies, segons la naturalesa del problema pot ser millor emprar una o una altra. La selecció de la metodologia o estratègia de planificació i gestió és una decisió clau per aconseguir l'èxit en el projecte a desenvolupar.

Aquesta competència específica es vincula amb els següents descriptors: STEM2, STEM3, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA5, CE1, CE3.

**3. Identificar i fer servir els tipus i estructures de dades adequats per emmagatzemar les dades d'un programa informàtic de forma eficient.**

No es pot entendre la programació en un llenguatge d'alt nivell sense el coneixement dels diferents tipus de dades, en el cas de llenguatge de programació tipats, ni sense les estructures de dades, tals com llistes, llistes enllaçades, piles o cues.

Aquesta competència està enfocada al coneixement i selecció més adient dels tipus i estructures de dades a partir de les característiques del programa a desenvolupar amb l'objectiu de la creació d'un producte que, a més de donar resposta a una problemàtica definida, ho faci amb eficiència en relació al consum de recursos i de temps que suposa la seva execució.

Els descriptors vinculats amb aquesta competència específica són: STEM1, STEM2, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5.

**4. Utilitzar les bases de dades i els diferents repositoris com a fonts de dades, realitzant les operacions bàsiques sobre elles. Dissenyar i utilitzar els diferents repositoris de dades realitzant consultes i modificacions segons els requisits del projecte.**

Actualment, els programes informàtics treballen amb grans volums de dades les quals poden provenir de diferents fonts. Cada font té unes característiques i operacions pròpies que els alumnes han de conèixer per poder-les aplicar correctament. Per exemple, fitxers de text pla (XML o JSON), bases de dades o repositoris.

Cal prestar especial atenció a les bases de dades, ja que presenten característiques que ajudaran els alumnes a treballar el pensament lòtic i a raonar sobre l'organització coherent de la informació. El disseny d'una base de





dades íntegra i consistent, juntament amb les operacions de manipulació (CRUD) han de ser treballades per desenvolupar aquesta competència específica.

Per altra banda, existeixen molts repositoris de dades a la xarxa, creats per institucions, equips de recerca o empreses que posen a disposició dels ciutadans dades obertes per ser consultades, compartides i explotades. D'aquesta manera, es poden crear nous serveis que aporten valor i innovació. Per tant, és necessari conèixer i treballar amb aquestes dades, realitzant consultes i altres operacions.

Els descriptors vinculats amb aquesta competència específica són: STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA1.2, CPSAA5.

#### **5. Publicar i documentar en diferents formats els programes desenvolupats i les dades generades de forma clara i precisa per poder ser emprades pels usuaris.**

Actualment, existeixen infinitats de formes d'interacció entre les aplicacions i l'usuari final d'aquestes. Aquesta competència planteja la necessitat de situar l'usuari en el centre del procés de disseny del programari, de manera que resulti senzilla, intuitiva i útil per l'usuari final. Això precisament és el que cerca el *design thinking*, conèixer com és l'usuari, saber quines són les seves necessitats i empatitzar amb ell per integrar tot aquest coneixement en el disseny de les aplicacions.

D'altra banda, hi ha diversos aspectes d'un programa o aplicació que és necessari que conegui l'equip de professionals que s'encarregà del seu manteniment i millora una vegada que estigui acabat. També és important que l'usuari final tingui al seu abast informació sobre el funcionament d'aquest.

Aquesta competència específica també està enfocada a que els alumnes aprenguin a elaborar la documentació sobre la construcció i funcionament intern dels diferents components que formen el programa o aplicació. Pel que fa a l'usuari final, s'hauran de crear manuals d'usuari per explicar les funcionalitats de les aplicacions desenvolupades i el seu funcionament.

Els descriptors vinculats amb aquesta competència específica són: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA1.2, CPSAA5.

#### **6. Realitzar simulacions d'entorns reals per tal de conèixer les diferents branques de la informàtica.**

Dominar els mecanismes propis de la programació permet als alumnes simular diferents situacions d'àmbits diversos de la vida quotidiana. Això els permet aprofundir en la comprensió del funcionament de certs sistemes que avui en dia s'utilitzen.

Aquesta competència específica proposa l'aplicació dels sabers bàsics a projectes





basats en situacions concretes dins un context determinat, que simulen aspectes del món real de qualsevol àmbit. És a dir, es proposen diferents situacions amb l'objectiu de que els alumnes comprenguin el comportament dels sistemes i l'efecte que suposa la seva intervenció en els mateixos.

A mode d'exemple, als entorns simulats es poden treballar aspectes relacionats amb xarxes locals, sistemes operatius, big data, intel·ligència artificial, realitat augmentada, criptografia, videojocs...

Els descriptors vinculats amb aquesta competència específica són: STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5, CE3.

### **Programació i tractament de dades I**

#### **Criteris d'avaluació**

##### **Competència específica 1**

1.1. Dissenyar solucions a problemes informàtics a través d'algoritmes, aplicant els elements i tècniques de programació de manera creativa, independentment del llenguatge de programació que s'utilitzarà en la seva implementació.

1.2. Programar aplicacions per a diferents entorns, emprant els principis de programació i adaptant els algoritmes a un llenguatge de programació específic.

1.3. Realitzar programes informàtics tenint en compte l'eficiència dels mateixos tant en cost computacional com en modularitat, cohesió i acoblament.

##### **Competència específica 2**

2.1. Analitzar i planificar el procés de desenvolupament de les aplicacions a partir dels requeriments establerts a l'enunciat.

2.2. Aplicar estratègies de millora contínua aplicables a les etapes del cicle de vida del projecte.

2.3. Emprar o aprendre metodologies d'enginyeria del programari adequades segons les característiques del producte a desenvolupar.

##### **Competència específica 3**

3.1. Programar aplicacions seleccionant els tipus i estructures de dades més convenient en funció del context plantejat.

3.2. Incorporar estructures de dades que permetin realitzar programes eficients, minimitzant el consum de recursos i el temps d'execució.





## Competència específica 4

- 4.1. Dissenyar bases de dades que assegurin la integritat i la consistència de les dades per donar resposta a una problemàtica plantejada.
- 4.2. Realitzar operacions bàsiques de manipulació de la base de dades (creació, consulta, actualització i eliminació).
- 4.3. Treballar amb altres repositoris de dades realitzant les operacions oportunes per satisfer els requisits del projecte.

## Competència específica 5

- 5.1. Aplicar tècniques de disseny d'interacció segons guies d'estils.
- 5.2. Estudiar si els programes creats resulten útils i usables per a la seva audiència objectiva, identificant les mancances i, segons el cas, aplicant millors d'utilitat i d'usabilitat.
- 5.3. Generar la documentació necessària perquè l'usuari final entengui el funcionament amb l'objectiu de proporcionar-li una guia que l'ajudi a utilitzar el programa o aplicació de forma senzilla, intuïtiva i satisfactòria.

## Competència específica 6

- 6.1. Incorporar conceptes de certes branques de la informàtica en la realització de programes i aplicacions.
- 6.2. Investigar les aplicacions actuals per conèixer el seu funcionament intern.
- 6.3. Monitorar les versions del projecte mitjançant la utilització d'eines de control de versions.

## Programació i Tractament de Dades II

### Criteris d'avaluació

## Competència específica 1

- 1.1. Dissenyar solucions a problemes informàtics complexos a través d'algoritmes, aplicant els elements i tècniques de programació de manera creativa, independentment del llenguatge de programació que s'utilitzarà en la seva implementació.
- 1.2. Programar aplicacions més complexes per a diferents entorns, emprant els





principis de programació i adaptant els algoritmes a un llenguatge de programació específic.

1.3. Calcular el cost computacional d'un programa en funció de les dades d'entrada i, a partir de l'anàlisi dels resultats obtinguts, realitzar les modificacions necessàries per millorar-ne l'eficiència.

### **Competència específica 2**

2.1. Analitzar i planificar el procés de desenvolupament a partir de les necessitats de l'usuari de l'aplicació, identificant els requeriments.

2.2. D'acord amb el context plantejat, aplicar estratègies de millora contínua en les diferents etapes del cicle de vida del projecte.

2.3. Segons les característiques del projecte que s'ha de desenvolupar, seleccionar i justificar l'adequació en l'ús d'una metodologia d'enginyeria del programari.

### **Competència específica 3**

3.1. Programar aplicacions seleccionant els tipus i estructures de dades més convenientes en contextos que presenten una problemàtica de major complexitat.

3.2. Escollir les estructures de dades òptimes per realitzar programes eficients, minimitzant el consum de recursos i el temps d'execució.

3.3. Analitzar programes informàtics amb l'objectiu d'identificar possibilitats de millora i, segons el cas, dur a terme la implementació de totes o algunes d'elles.

### **Competència específica 4**

4.1. Dissenyar bases de dades que assegurin la integritat i la consistència de les dades a partir de supòsits complexos, complint amb les formes normals en el cas de bases de dades estructurades.

4.2. Realitzar operacions avançades de manipulació de la base de dades (creació, consulta, actualització i eliminació).

4.3. Integrar repositoris de dades complexos, realitzant les operacions oportunes per satisfer els requisits del projecte.

### **Competència específica 5**

5.1. Aplicar tècniques de disseny d'interacció situant l'usuari en el centre del procés de disseny del programari (DCU).





5.2. Integrar l'experiència d'usuari a l'hora de programar aplicacions de forma que aquestes resultin útils i usables per a la seva audiència objectiva.

5.3. Generar documentació sobre la composició i funcionament dels mòduls programats així com les dades generades amb l'objectiu de facilitar el manteniment del codi i la implementació de millors per part de professionals.

### Competència específica 6

6.1. Incorporar conceptes de certes branques de la informàtica en la realització de programes i aplicacions.

6.2. Incorporar funcionalitats d'altres productes informàtics investigats als projectes que s'han de desenvolupar, per conèixer tendències actuals, obtenint productes de major qualitat.

6.3. Emprar eines de treball col·laboratiu mitjançant eines de control de versions compartit amb altres usuaris.

6.4. Extreure conclusions objectives a partir d'evidències detectades en l'execució dels programes informàtics.

### Sabers bàsics

#### A. Bloc d'algorísmia i programació

- Algorísmia. Descomposició del problema. Estructuració de la informació. Seqüenciació del procés. Disseny.
- Programació estructurada. Estructura seqüencial. Estructures condicionals. Estructures iteratives.
- Cost computacional. Iniciació i estructures de control eficients.
- Programació Orientada a Objectes. El món real com a conjunt d'objectes. Interacció entre objectes. Herència. Polimorfisme.

#### B. Gestió de projectes

- De l'anàlisi al manteniment.
- Planificació.
- Metodologies. Metodologies àgils. Control de versions.
- Prototipatge.

#### C. Bloc de tractament de dades

- Tipus de dades. Dades simples. Estructures de dades.
- Selecció del tipus de dades en funció del context plantejat.
- Bases de dades. Lògica de conjunts. Creació de bases de dades.





- Consulta mitjançant repositoris (bases de dades, APIs, fitxers de text...).

D. Publicació i documentació

- Experiència d'usuari. Usabilitat. Utilitat. Eficiència.
- Presentació de la informació.
- Documentació del procés.
- Tipus de documents.

E. Aplicació en entorns simulats

- Iniciació als conceptes. Realitat augmentada, dades massives («big data»), intel·ligència artificial.





## Projectes Artístics

La matèria de projectes artístics combina una concepció de l'art centrada en l'expressió personal, que és la que es treballa en l'etapa educativa anterior, amb una altra en la qual resulta fonamental la concreció dels objectius i finalitats que es plantegen en l'execució d'un projecte artístic, incidint, especialment, en la seva planificació i gestió, així com en l'efecte que aquest pugui tenir en l'entorn físic més pròxim o en altres parcel·les de la realitat accessibles a través d'internet o de les xarxes socials. Es posa, així, l'èmfasi tant en el procés com en el resultat.

En parlar de projectes, es fa referència a una àmplia gamma de possibilitats, que van des dels microprojectes que interactuen entre si a un gran projecte que es realitzi durant tot el curs, passant per fórmules mixtes que s'adaptin millor a les necessitats i particularitats de cada grup i de cada centre educatiu. En tots els casos, ha d'entendre's el projecte com un entorn interdisciplinari que afavoreix la posada en pràctica de les competències i l'activació dels sabers bàsics d'aquesta i altres matèries que conformen l'etapa.

La matèria inclou cinc competències específiques que emanen de les competències clau i els objectius establerts per al batxillerat, i impliquen acompliments íntimament relacionats entre si, per la qual cosa han de ser tractats de manera globalitzada. Aquestes competències específiques permeten a l'alumnat desenvolupar un criteri de selecció de propostes de projectes artístics, realitzables i d'acord amb la intenció expressiva o funcional i amb el marc de recepció previst. Li permeten, a més, planificar adequadament les fases i el procés de treball per aconseguir un resultat ajustat als terminis, a les característiques de l'espai i, en el seu cas, al pressupost previst. Possibiliten també la realització efectiva dels projectes amb vista a expressar la intenció amb la qual van ser creats i a provocar un determinat efecte en l'entorn. Així mateix, afavoreixen la posada en comú de les diferents fases del procés per avaluar la marxa del projecte, incorporar aportacions de millora i optimitzar la seva repercussió.

Finalment, faciliten el correcte tractament de la documentació que ha de deixar constància del projecte, del seu resultat i de la seva recepció.

Els criteris d'avaluació s'han formulat tenint en compte els coneixements, destreses i actituds que es pretén que activi l'alumnat, amb la finalitat de determinar el nivell d'assoliment de les competències específiques amb les quals es relacionen.

Atès que en aquesta matèria es convida l'alumnat a assumir la doble funció d'artista i gestor cultural, els sabers bàsics s'organitzen en dos blocs denominats «Desenvolupament de la creativitat» i «Gestió de projectes artístics». En el primer bloc, es recullen les tècniques i les estratègies que permetran superar el bloqueig creatiu i fomentar la creativitat, entenent aquesta com una destresa personal i una eina per a l'expressió artística. En el segon, s'inclouen sabers relacionats amb

