

## Dibuix Tècnic

El dibuix tècnic constitueix un mitjà d'expressió i comunicació convencional per a qualsevol projecte la finalitat del qual sigui la creació i la fabricació d'un producte, i és un aspecte imprescindible del desenvolupament tecnològic.

Dota l'alumnat d'un instrument eficient per comunicar-se de manera gràfica i objectiva per expressar i difondre idees o projectes, d'acord amb convencions que en garanteixen la interpretació fiable i precisa.

Per afavorir aquesta forma d'expressió, la matèria de Dibuix Tècnic desenvolupa la visió espacial de l'alumnat en representar l'espai tridimensional sobre el pla, per mitjà de la resolució de problemes i de l'elaboració de projectes tant individuals com en grup. També potencia la capacitat d'anàlisi, de creativitat, d'autonomia i de pensament divergent, i afavoreix actituds de respecte i empatia.

El caràcter integrador i multidisciplinari de la matèria afavoreix una metodologia activa i participativa, gràcies a un aprenentatge que potencia el descobriment i l'experimentació a partir de la resolució de problemes pràctics o mitjançant la participació en projectes interdisciplinaris, que contribueix al desenvolupament de les competències clau en el seu conjunt i a l'adquisició dels objectius d'etapa.

També s'aborden reptes del segle XXI de manera integrada durant els dos anys de batxillerat, el compromís ciutadà a escala local i global, la confiança en el coneixement com a motor del desenvolupament, l'aprofitament crític, ètic i responsable de la cultura digital, el consum responsable i la valoració de la diversitat personal i cultural.

Entre les competències específiques de la matèria es desenvolupa el fet d'apreciar i analitzar obres d'arquitectura i enginyeria, mitjançant el treball a partir de les estructures i els elements tècnics i la resolució de problemes gràficomatemàtics tot aplicant raonaments inductius, deductius i lògics que posin en pràctica els fonaments de la geometria plana; desenvolupar la visió espacial per recrear la realitat tridimensional per mitjà del sistema de representació més apropiat a la finalitat de la comunicació gràfica; formalitzar dissenys i presentar projectes tècnics col·laboratius seguint la normativa a aplicar, i investigar i experimentar amb programes específics de disseny assistit per ordinador.

En aquest sentit, el desenvolupament d'un raonament espacial adequat a l'hora d'interpretar les construccions en diferents sistemes de representació suposa una certa complexitat per a l'alumnat. Els programes i aplicacions CAD ofereixen grans possibilitats, des de més precisió i rapidesa fins a la millora de la creativitat i la visió espacial mitjançant models 3D.

D'altra banda, aquestes eines ajuden a diversificar les tècniques a emprar i agilitzar el ritme de les activitats complementant els traçats en suports i amb instruments tradicionals (per exemple, guix, escaire, cartabó i compàs) amb els generats amb aquestes aplicacions, cosa que permet incorporar interaccions i dinamisme a les construccions tradicionals que no són possibles amb mitjans convencionals, ja que poden mostrar moviments, girs, canvis de pla i, en definitiva, una representació més precisa dels cossos geomètrics i les seves propietats a l'espai.

Aquesta matèria ha de contribuir a capacitar l'alumnat per fer una gestió eficaç de la informació en els processos de selecció, reelaboració i construcció de coneixement. L'enfocament que s'adopti ha de capacitar els estudiants per aplicar de manera integrada els sabers desenvolupats en l'elaboració de plànols o material gràfic normalitzat que permeti el desenvolupament de solucions a problemes plantejats en contextos diversos. De la mateixa manera, la matèria ha de fer possible que, partint dels aprenentatges desenvolupats i de la capacitat d'argumentació, amb criteris lògics i ètics, l'alumnat adopti una posició convenientment justificada i prengui decisions coherents davant d'una

problemàtica social, política, econòmica, ambiental, sanitària, científica, etc.

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

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

Els criteris d'avaluació són l'element curricular que avalua les competències específiques i es formulen amb una orientació competencial evident mitjançant l'aplicació de sabers i la valoració d'actituds com l'autonomia i l'autoaprenentatge, el rigor en els raonaments, la claredat i la precisió en els traçats.

El professorat ha de contextualitzar i flexibilitzar aquests criteris d'acord amb les circumstàncies de la seva activitat.

Al llarg dels dos cursos de batxillerat els sabers adquireixen un grau de dificultat i aprofundiment progressiu. L'alumnat s'inicia al primer curs en el coneixement de conceptes importants a l'hora d'establir processos i raonaments aplicables a la resolució de problemes o que són suport d'altres de posteriors, per gradualment, al segon curs, anar adquirint un coneixement més ampli sobre aquesta disciplina.

Els sabers bàsics s'organitzen al voltant de tres blocs interrelacionats i íntimament lligats a les competències específiques.

Al bloc *fonaments geomètrics*, l'alumnat aborda la resolució de problemes sobre el pla i identifica la seva aparició i la seva utilitat en diferents contextos cercant exemples de la realitat pròxima. També es planteja la relació del dibuix tècnic i les matemàtiques i la presència de la geometria en les formes de l'arquitectura i l'enginyeria.

Al bloc *geometria projectiva*, es pretén que l'alumnat adquireixi els sabers necessaris per representar gràficament la realitat espacial, a fi d'expressar amb precisió les solucions a un problema constructiu o d'interpretar-les per executar-les.

Al bloc *documentació gràfica de projectes: normalització i DAO*, es dota l'alumnat dels sabers necessaris per visualitzar i comunicar la forma i les dimensions dels objectes aplicant les tècniques de representació gràfica adquirides utilitzant programes de disseny assistit per ordinador; seguint les normes UNE i ISO, per tal d'elaborar i presentar, de manera individual o en grup, projectes senzills d'enginyeria o arquitectura.

L'abast formatiu d'aquesta matèria s'adreça a la preparació del futur professional i personal de l'alumnat mitjançant el maneig de tècniques gràfiques amb mitjans tradicionals i digitals, així com l'adquisició i la implementació d'estratègies com el raonament lògic, la visió espacial, l'ús de la terminologia específica, la presa de dades i la interpretació de resultats necessaris en estudis posteriors, tot això des d'un enfocament inclusiu, no sexista i posant un especial èmfasi en la superació de la bretxa de gènere que existeix actualment als estudis tècnics.

## Competències específiques

### Competència 1

**Examinar elements i formes de l'entorn que permetin fer evidents conceptes propis de la geometria plana i projectiva, per analitzar de forma raonada les estructures geomètriques i els elements tècnics implícits.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
1.1 Analitzar, al llarg de la història, la relació entre les matemàtiques i el dibuix geomètric valorant-ne la importància en diferents camps com l'arquitectura o l'enginyeria.	1.1 Analitzar l'evolució de les formes geomètriques a l'arquitectura i a les enginyeries contemporànies valorant la influència de la tecnologia i les eines digitals en camps com l'arquitectura o l'enginyeria.

El dibuix tècnic ha ocupat i ocupa un lloc important a la cultura; aquesta disciplina és present a les obres d'arquitectura i d'enginyeria de tots els temps, no només pel paper que exerceix en la seva concepció i producció, sinó també com a part de la seva expressió artística. L'anàlisi i l'estudi fonamental de les estructures i els elements geomètrics d'obres del passat i del present contribuirà al procés d'apreciació i disseny d'objectes i espais que tinguin rigor tècnic i sensibilitat expressiva.

### Competència 2

**Analitzar formes i traçats d'acord amb els principis propis del llenguatge de la geometria plana, per decidir els procediments idonis que permetin traçar-los gràficament amb precisió i de forma raonada.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>2.2 Solucionar gràficament càlculs matemàtics i transformacions bàsiques aplicant conceptes i propietats de la geometria plana.</p> <p>2.2 Traçar gràficament construccions poligonals basant-se en les seves propietats i mostrant interès per la precisió, la claredat i la neteja.</p> <p>2.3 Resoldre gràficament tangències i traçar corbes aplicant-ne les propietats amb una actitud de rigor en la seva execució.</p>	<p>2.1 Construir figures planes aplicant els traçats propis de les transformacions geomètriques.</p> <p>2.2 Resoldre tangències aplicant els conceptes de potència, valorant la necessitat de la precisió dels traçats.</p> <p>2.3 Representar corbes còniques i les seves tangents aplicant propietats i mètodes de construcció, valorant la necessitat de la precisió dels traçats.</p>

Aquesta competència aborda l'estudi de la geometria plana aplicada al dibuix arquitectònic i enginyer per mitjà de conceptes, propietats, relacions i construccions fonamentals. Proporciona eines per a la resolució de problemes matemàtics de certa complexitat de manera gràfica, aplicant mètodes inductius i deductius amb rigor i valorant aspectes com la precisió i la qualitat pràctica.

### Competència 3

**Avaluar i decidir els procediments més adequats, fent ús de la geometria plana i descriptiva, així com de les convencions pròpies de la normalització de forma apropiada, per crear i concretar formes bidimensionals i tridimensionals.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>3.1 Representar en sistema dièdric directe els elements bàsics a l'espai i determinar-ne la relació de pertinença, posició i distància.</p> <p>3.2 Definir en sistemes axonomètrics elements i figures planes valorant-ne la importància com a mètodes de representació espacial.</p> <p>3.3 Dibuixar elements a l'espai fent servir la perspectiva cònica.</p>	<p>3.1 Valorar els procediments propis de l'operativitat dièdrica (abatiment, canvi de pla i gir) resolent i concretant formes en sistema dièdric directe i avaluant la idoneïtat de cada procediment.</p> <p>3.2 Representar sòlids polièdrics i de revolució aplicant els fonaments del sistema dièdric directe.</p> <p>3.3 Representar sòlids polièdrics aplicant els procediments de les perspectives axonomètriques.</p> <p>3.4 Dissenyar projectes gràfics senzills fent ús del sistema de plans acotats.</p>

Els sistemes de representació derivats de la geometria descriptiva són necessaris en tots els processos constructius, ja que qualsevol procés projectual requereix el coneixement dels mètodes que permetin determinar, a partir de la seva representació, les magnituds, les formes i les relacions espacials entre si. Aquesta competència es vincula, d'una banda, amb la capacitat per representar figures planes i cossos i, de l'altra, amb la capacitat d'expressar i calcular les solucions a problemes geomètrics a l'espai, aplicant-hi coneixements tècnics específics i reflexionant sobre el procés realitzat i el resultat obtingut.

### Competència 4

**Dissenyar i reelaborar formes bidimensionals i tridimensionals, valorant la importància del croquis a mà alçada, per representar-les amb precisió en projectes gràfics col·laboratius que permetin proposar, criticar, revisar, comparar, fer hipòtesis i traçar de forma consensuada i eficaç, fent ús de les eines digitals disponibles.**

**Criteris d'avaluació**

1r curs	2n curs
<p>4.1 Documentar gràficament objectes senzills mitjançant les vistes acotades aplicant la normativa UNE ISO en la utilització de sintaxi, escales i formats, valorant la importància d'usar un llenguatge tècnic comú.</p> <p>4.2 Crear figures planes i tridimensionals mitjançant programes de dibuix vectorial, fent ús de les eines que aporten i les tècniques associades.</p> <p>4.3 Recrear virtualment peces en tres dimensions per a la presentació de projectes en grup.</p>	<p>4.1 Desenvolupar projectes col·laboratius elaborant la documentació gràfica (croquis, plànols) necessària fent ús de les convencions pròpies de la normalització.</p> <p>4.2 Desenvolupar projectes col·laboratius integrant les eines digitals CAD, valorant les possibilitats que aporten al desenvolupament de projectes compartits.</p>

El dibuix és el principal vehicle de comunicació entre els diferents agents del procés constructiu, que possibilita des d'una primera expressió de possibles solucions mitjançant esbossos i croquis fins a la formalització final per mitjà de plànols de taller i/o de construcció.

Les solucions gràfiques que aporten els sistemes CAD formen part d'una realitat ja quotidiana en els processos de creació de projectes d'enginyeria o d'arquitectura. Atenent aquesta realitat, aquesta competència aporta una base formativa sobre els processos, els mecanismes i les possibilitats que ofereixen les eines digitals en aquesta disciplina, i es considera una iniciació a l'ús i l'aprofitament de les seves potencialitats de manera transversal als sabers de la matèria aplicats a representacions al pla i a l'espai.

Aquesta competència també recull la relació amb altres components mitjançant l'elaboració de plans de muntatge senzills. Aquesta competència específica està associada a funcions instrumentals d'anàlisi, expressió i comunicació.

D'altra banda, i perquè la comunicació entre els diferents agents sigui efectiva, cal vincular-se necessàriament al coneixement d'unes normes i simbologia establertes, les normes UNE i ISO, i iniciar-se en la documentació gràfica de projectes tècnics.

**Sabers**

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

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

### **Primer curs**

#### **Fonaments geomètrics**

- Comprensió i anàlisi de la presència de la geometria i el desenvolupament del dibuix tècnic aplicat als àmbits de l'arquitectura i l'urbanisme, el disseny industrial, l'electrònica, la geologia, valorant la necessitat de la qualitat gràfica i precisió en els traçats.
- Identificació i traçat dels llocs geomètrics fonamentals incloent-hi l'arc capaç, aplicant-los amb criteri a les construccions fonamentals.
- Comparació i traçat de formes poligonals aplicant amb criteri les relacions de proporcionalitat i semblança, així com d'equivalència.
- Traçat dels polígons, concretament de triangles, quadrilàters i polígons regulars, aplicant amb criteri mètodes de construcció i propietats pròpies.
- Anàlisi i traçat de tangències bàsiques i corbes tècniques aplicant amb criteri mètodes de construcció propis.

#### **Geometria projectiva**

- Comprensió i anàlisi dels sistemes de representació atenent els fonaments de la geometria projectiva.
- Anàlisi i traçat en sistema dièdric directe de punt, recta i pla atenent les condicions de pertinença i les diferents possibilitats de determinació del pla.
- Anàlisi i traçat de les relacions entre elements, intersecció, paral·lelisme i perpendicularitat, en sistema dièdric directe.
- Anàlisi dels sistemes axonomètrics ortogonals i oblics atenent el càlcul dels diferents coeficients de reducció.
- Anàlisi i traçat de sòlids polièdrics fent ús dels sistemes axonomètrics normalitzats.
- Anàlisi i valoració del sistema de plans acotats aplicat al traçat d'elements fonamentals i la interpretació en representacions topogràfiques.
- Anàlisi i traçat dels fonaments del sistema cònic frontal i oblic atenent els seus elements fonamentals.

#### **Documentació gràfica de projectes: normalització i DAO**

- Ús i traçat d'escala numèriques i gràfiques aplicades al desenvolupament de projectes gràfics.
- Anàlisi del concepte de normalització atenent el desenvolupament de projectes gràfics.

- Comprensió i anàlisi de la normalització aplicada a l'acotació, línies normalitzades i els seus significats, i al format i plegat de plànols.
- Experimentació i ús del traçat de croquis a mà alçada en la representació i l'anàlisi de sòlids del disseny industrial.
- Avaluació i tria de les vistes dièdriques significatives en el desenvolupament de projectes gràfics i de narrativa visual.
- Experimentació i ús de les eines DAO de dibuix vectorial en 2D i 3D en el desenvolupament de projectes gràfics i de narrativa visual.

## **Segon curs**

### **Fonaments geomètrics**

- Comprensió i anàlisi de la presència i l'evolució de la geometria atenent la transformació tecnològica a l'arquitectura i l'enginyeria a partir de la revolució industrial fins als nostres dies.
- Anàlisi i traçat de les transformacions geomètriques i l'aplicació de l'homologia i l'afinitat a la resolució de problemes als sistemes de representació, com per exemple la secció plana de sòlids.
- Anàlisi i traçat del concepte de potència d'un punt respecte a una circumferència, eix radical i centre radical aplicant-los amb criteri a la resolució de tangències.
- Anàlisi i traçat de corbes còniques i les seves tangents atenent les seves propietats, aplicant amb criteri els mètodes de construcció.

### **Geometria projectiva**

- Anàlisi i traçat de l'operativitat dièdrica: abatiment, canvi de pla i gir atenent les seves aplicacions, com per exemple a l'obtenció de verdaderes magnituds i la resolució de problemes de distàncies, entre d'altres.
- Anàlisi i traçat de sòlids polièdrics, concretament de la piràmide i del prisma en sistema dièdric directe.
- Anàlisi i traçat de cossos de revolució, concretament del con i el cilindre rectes en sistema dièdric directe.
- Anàlisi i traçat de poliedres regulars, concretament del tetraedre, l'hexaedre i l'octaedre en sistema dièdric directe.
- Anàlisi i traçat de seccions planes i la seva verdadera magnitud en sistema dièdric aplicades als sòlids anteriors.
- Anàlisi i traçat de sòlids polièdrics amb corbes fent ús dels sistemes axonomètrics normalitzats.
- Anàlisi i traçat de cobertes simples i representació de perfils i seccions de terrenys partint de la seva representació amb corbes de nivell en sistema acotat.
- Anàlisi i traçat de sòlids i formes tridimensionals, sistema cònic frontal i oblic, fent ús del programari DAO més adequat per facilitar que l'alumnat experimenti les diverses possibilitats d'aquest sistema de perspectiva sense la limitació del format paper.

### **Documentació gràfica de projectes: normalització i DAO**

- Comprensió i anàlisi de sòlids i volums senzills fent ús del croquis i representant-los

desenvolupant projectes gràfics, aplicant amb criteri els talls, les seccions i els trencaments adequats, així com les perspectives normalitzades necessàries.

- Disseny i proposta de la documentació gràfica necessària en el desenvolupament de projectes en col·laboració i fent ús de les eines DAO.
- Avaluació crítica de projectes i propostes, incloent-hi les pròpies propostes atenent criteris d'ecologia i sostenibilitat.