



# Guia docent

## 804227 - PROG2VJ - Programació II

Última modificació: 08/02/2025

**Unitat responsable:** Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia  
**Unitat que imparteix:** 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia.

**Titulació:** GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOCS (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Mateo, Ramon

**Altres:** Mateo, Ramon

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

3. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

#### Genèriques:

1. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
2. Interpretar i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

#### Transversals:

4. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.
7. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Les classes d'aprenentatge dirigit s'estructuren en sessions de dues hores. Durant part de les sessions, el professor exposa els conceptes teòrics i ho exemplifica mitjançant exemples que es resolen, dintre del possible, de forma participativa per part dels estudiants. Una altra part de la sessió es dedica a que els estudiants practiquin els conceptes introduïts resolent una sèrie d'exercicis proposats pel professorat i, quan s'escaigui, també es dedicarà temps per a la resolució de dubtes i problemes amb què s'hagin trobat durant la realització dels exercicis.

Es farà un ús intensiu del campus virtual, tant per a publicar-hi el material de l'assignatura (apunts, enunciats de problemes, solucions proposades, recull de links, etc.) com a mecanisme de comunicació per a publicar avisos, demanar les revisions de les diferents proves, etc.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Consolidar els conceptes relatius a la utilització de punters i gestió de la memòria dinàmica.
- Assimilar els conceptes propis de la programació orientada a objectes i ser capaç d'utilitzar-los adequadament.
- Ser capaç d'utilitzar implementacions estàndard de les següents estructures de dades: pila, cua, llista enllaçada, diccionari.
- Mostrar coneixement i capacitat d'explicar el funcionament d'una funció recursiva senzilla.
- Conèixer, analitzar i saber implementar i adaptar els principals algorismes de cerca i d'ordenació.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	16,0	10.67
Hores activitats dirigides	20,0	13.33
Hores grup gran	24,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Punters i gestió de memòria

#### Descripció:

Descripció:

- Punters
- Pas de paràmetres (per valor i referència)
- Gestió de la memòria dinàmica: reservar i alliberar memòria

#### Competències relacionades:

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

## 2. Programació orientada a objectes

### Descripció:

Descripció:

- Classes, encapsulació i disseny modular
- Sobrecàrrega d'operadors
- Herència
- Polimorfisme
- Friendship i templates

### Competències relacionades:

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 45h

Grup gran/Teoria: 8h

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 27h

## 3. Estructures de dades

### Descripció:

Descripció:

- Strings
- Piles i cues
- Llistes
- Vectors dinàmics
- Arbres

### Competències relacionades:

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Activitats dirigides: 8h

Aprenentatge autònom: 24h



#### 4. Recursivitat i Fractals

**Descripció:**

Estructura dels algorismes recursius  
Recursivitat en sèries numèriques  
Les Torres de Hanoi  
Fractals: El conjunt de Cantor i El triangle de Sierpinski

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.  
CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 4h  
Activitats dirigides: 4h  
Aprenentatge autònom: 12h

#### 5. Algorismes d'ordenació

**Descripció:**

Descripció:  
· Bubblesort  
· Quicksort  
· Binary Tree  
· Heap Sort  
· Merge Sort

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.  
CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h  
Activitats dirigides: 4h  
Aprenentatge autònom: 15h

## ACTIVITATS

### Activitats de punters i memòria

**Descripció:**

Dos conjunts de preguntes i petits exercicis permetran practicar amb els conceptes d'apuntadors i gestió de la memòria. El primer conjunt d'exercicis correspon a la implementació i maneig de variables bàsiques i apuntadors cap a elles, tot modificant-ne la seva adreça o el contingut de memòria on apunten. El segon conjunt d'exercicis incorporarà estructures, definint variables que siguin instàncies de les estructures o apuntadors a elles, permetent així començar a treballar amb operadors d'accés als membres de l'estructura, que després seran utilitzats pels objectes i els seus membres.

**Objectius específics:**

Practicar amb els continguts teòrics exposats i agafar pràctica en la implementació de programes amb C++

**Material:**

Enunciat dels exercicis i MS Visual C++

**Lliurament:**

El resultat de l'activitat correspon a un conjunt de fitxers de codi C++ que s'hauran d'enviar a l'espai d'entregues del campus i eventualment presentar-los davant el grup de l'aula. Aquestes entregues i presentacions serviran per avaluar el 2% de la nota corresponent a participació de l'estudiant.

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

### Activitats de Fonaments de Programació Orientada a Objectes

**Descripció:**

Conjunt d'exercicis de programació per a practicar els conceptes d'encapçalament, herència i polimorfisme. Entre altres es treballaran exercicis per representar i manipular bombolles, càpsules, vehicles, Pokemons o vectors.

**Objectius específics:**

Practicar amb els continguts teòrics exposats i agafar pràctica en la implementació de programes amb C++

**Material:**

Enunciat dels exercicis i MS Visual C++

**Lliurament:**

El resultat de l'activitat correspon a un conjunt de fitxers de codi C++ que s'hauran d'enviar a l'espai d'entregues del campus i eventualment presentar-los davant el grup de l'aula. Aquestes entregues i presentacions serviran per avaluar el 2% de la nota corresponent a participació de l'estudiant.

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

CGFB4VJ. Interpretar els fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

**Dedicació:** 18h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h



### Activitats d'Estructures de Dades

**Descripció:**

Qüestionari tipus competició a l'aula amb preguntes per a repassar els conceptes exposats.

Conjunt d'exercicis de programació per a implementar els objectes associats a les estructures bàsiques i practicar el seu ús amb alguns exemples. Es tractaran: i) Piles, ii) Cues, iii) Llistes, iv) Arrays dinàmics, v) Matrius i vi) Arbres

Aquests exercicis serviran per a reforçar l'aprenentatge de programació orientada a objectes.

**Objectius específics:**

Practicar amb els continguts teòrics exposats i agafar pràctica en la implementació de programes amb C++

Ser capaç d'identificar les estructures de dades adients per a resoldre diferents problemes i situacions

**Material:**

Enunciat dels exercicis i MS Visual C++

**Lliurament:**

El resultat de l'activitat correspon a un conjunt de fitxers de codi C++ que s'hauran d'enviar a l'espai d'entregues del campus i eventualment presentar-los davant el grup de l'aula. Aquestes entregues i presentacions serviran per avaluar el 2% de la nota corresponent a participació de l'estudiant.

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

**Dedicació:** 18h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

### Activitats de Recursivitat i Fractals

**Descripció:**

Practicar i resoldre alguns problemes i jocs intrínsecament recursius

Conjunt d'exercicis de programació per implementar les solucions als problemes i jocs practicats, incloent sèries numèriques, les torres de Hanoi i fractals

**Objectius específics:**

Assimilar el concepte de programació recursiva

Ser capaç d'implementar algorismes recursius

**Material:**

Enunciat dels exercicis i MS Visual C++

**Lliurament:**

El resultat de l'activitat correspon a un conjunt de fitxers de codi C++ que s'hauran d'enviar a l'espai d'entregues del campus i eventualment presentar-los davant el grup de l'aula. Aquestes entregues i presentacions serviran per avaluar el 2% de la nota corresponent a participació de l'estudiant.

**Competències relacionades:**

CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.

**Dedicació:** 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h



### Activitats d'algorismes d'ordenació

**Descripció:**

Practicar diferents mètodes d'ordenació de sèries numèriques

Conjunt d'exercicis de programació per implementar i utilitzar els algorismes d'ordenació: i) bombolla, ii) heapsort i iii) quicksort

Incorporar les estructures de dades necessàries per cada mètode d'ordenació

**Objectius específics:**

Identificar i utilitzar les estructures de dades adients per a cada mètode d'ordenació

Saber aplicar i entendre el funcionament dels algorismes recursius en els mètodes d'ordenació que els incorporen

Ser capaç d'utilitzar els algorismes d'ordenació per ordenar diferents objectes en diferents escenaris

**Material:**

Enunciat dels exercicis i MS Visual C++

**Lliurament:**

El resultat de l'activitat correspon a un conjunt de fitxers de codi C++ que s'hauran d'enviar a l'espai d'entregues del campus i

eventualment presentar-los davant el grup de l'aula. Aquestes entregues i presentacions serviran per avaluar el 2% de la nota

corresponent a participació de l'estudiant.

**Dedicació:** 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Distingim tres tipus d'activitats avaluable:

- Quatre proves d'avaluació sobre temes concrets de l'assignatura que els alumnes resoldran en horari de classe (ET)
- Un examen parcial realitzat durant la setmana prevista al calendari acadèmic (EP)
- L'examen final de l'assignatura. (EF)

La nota de l'assignatura (NF) es calcularà utilitzant la següent fórmula:

$$NF = 0.15 * EP + 0.4 * ET + 0.35 * EF + 0.1 * PART$$

essent EP la nota de l'examen parcial, ET les notes dels 4 exercicis puntuables a realitzar durant el curs (cadascun val un 10% de la nota final), EF la nota de l'examen final. També s'avaluarà la participació (PART) de l'alumne a partir de les seves intervencions i l'interès d'aprenentatge demostrat a classe.

Els alumnes que no superin l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada tindran l'opció de presentar-se a la re-avaluació (es re-avaluarà el corresponent als exàmens parcial i final). La nota final de l'assignatura després de la re-avaluació serà com a màxim un 5).

Les accions irregulars que poden conduir a una variació significativa de la qualificació d'un o més estudiants constitueixen una realització fraudulenta d'un acte d'avaluació. Aquesta acció comporta la qualificació descriptiva de suspens i numèrica de 0 de l'acte d'avaluació ordinària global de l'assignatura, sense dret a reavaluació.

Si els docents tenen indicis de la utilització d'eines d'IA no permeses en les proves d'avaluació, podran convocar els estudiants implicats a una prova oral o a una reunió per verificar-ne l'autoria.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les revisions de les diferents proves es realitzaran exclusivament a través dels mecanismes establerts, en les dates i horaris indicats.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Stroustrup, B. A tour of C++. Addison-Wesley, 2013. ISBN 9780321958310.
- Kernighan, Brian W; Ritchie, Dennis M. The C programming language. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1988. ISBN 0131103628.
- Franch Gutiérrez, Xavier [et al.]. Fonaments de programació: problemes resolts en C++ [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 10/12/2018]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36692>. ISBN 9788483018828.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

C++ Reference: <http://www.cplusplus.com/reference/> />C and C++ Programming: <http://www.cprogramming.com/> />