

**REVISIÓ DELS PLANS D'ESTUDI DEL CENTRE DE LA  
IMATGE I LA TECNOLOGIA MULTIMÈDIA DE TERRASSA**

**GRADUAT EN MULTIMÈDIA**

Acord núm. 119/2005 pel qual es ratifica la revisió dels plans d'estudi del Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia de Terrassa: Graduat en Multimèdia

- Document aprovat per la Comissió de Docència del Consell de Govern del dia 20/04/2005
- Document ratificat pel Consell de Govern del dia 29/04/2005

**DOCUMENT CG 21/04 2005**

Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica  
Abril 2005

**Adaptació dels estudis de Graduat en Multimèdia a les necessitats del mercat de les TIC i a l'Espai Europeu d'Ensenyament Superior**

Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia, març de 2005

# Índex

Presentació .....	2
1. Introducció .....	3
2. Els estudis de multimèdia .....	4
2.1. Els estudis de Graduat en Multimèdia de la UPC .....	4
2.2. L'oferta d'estudis equivalents o similars a Catalunya i a Espanya .....	5
2.3. Els estudis de multimèdia a Europa .....	6
3. Les necessitats del mercat: els nous perfils professionals de l'àrea TIC .....	7
4. Disseny dels estudis .....	8
4.1. El perfil i les competències del nou Graduat en Multimèdia .....	8
4.2. Objectiu general de la titulació .....	10
4.3. Estructura de la titulació .....	11
4.4. Descripció dels mòduls .....	12
4.5. Ordenació temporal del pla d'estudis .....	22
4.6. Distribució de les hores de treball de l'estudiant .....	23
4.7. Avaluació de l'estudiant .....	25
5. Implantació del pla d'estudis .....	27
Referències .....	30

## Presentació

En aquest document es proposa la revisió i actualització dels estudis de Graduat en Multimèdia, títol propi de la UPC, que organitza el Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia de Terrassa (CITM) des de l'any 1997.

En la revisió del pla d'estudis es planteja, en primer lloc, l'actualització dels continguts per adaptar-los a les noves necessitats professionals del sector de les tecnologies multimèdia. Per això s'han tingut en compte les opinions de les principals empreses de l'àmbit de les tecnologies de la informació i les comunicacions, a partir de diferents documents publicats recentment sobre els perfils professionals que el mercat europeu requereix [1, 2, 3]. També s'han tingut en compte els plantejaments i les orientacions dels ensenyaments equivalents o similars de diferents universitats europees. I, per últim, l'experiència de 8 anys del CITM en aquesta titulació, així com en la participació en diferents projectes de desenvolupament tecnològic amb empreses, també ha servit per a redefinir el pla d'estudis d'acord amb les necessitats del mercat professional del nostre entorn més proper.

D'altra banda, es proposa també l'adaptació d'aquests estudis d'acord amb el procés de Bolonya per a l'armonització de l'educació superior a Europa. Per això s'han tingut en compte els criteris establerts recentment per la UPC en relació al model docent en l'Espai Europeu d'Ensenyament Superior [4]. En concret es proposa la implantació dels crèdits ECTS com a unitat de valoració de la dedicació dels estudiants en el seu procés d'aprenentatge, d'acord amb els procediments establerts per la universitat [5]. La metodologia utilitzada per al redisseny de la titulació ha seguit les pautes utilitzades en el projecte Tuning Educational Structures in Europe [6] que introdueix en els ensenyaments els conceptes de perfils professionals i de competències dels titulats per a valorar els resultats de l'aprenentatge. També s'ha tingut en compte, per a definir els mecanismes d'avaluació dels estudiants, la normativa acadèmica general de la UPC [7].

## 1. Introducció

Des de la dècada dels 70, durant la qual els microcomputadors van començar a fer possible la combinació de text i imatges en un mateix document, fins ara, el concepte de "multimèdia" basat en la idea de combinar diferents mitjans en una aplicació interactiva, ha evolucionat per tal d'incloure referències als nous avanços tecnològics i aplicacions com ara el treball col·laboratiu, la interacció amb els mitjans en temps real, els sistemes intel·ligents de tractament d'informació, els simuladors, etc.

La comunitat de professionals que utilitzen les tecnologies multimèdia és multidisciplinària i inclou experts en desenvolupament de software i hardware, en interacció home - computadora i ergonomia, en comunicació audiovisual i en disseny gràfic. D'altra banda, els possibles àmbits d'aplicació de les noves tecnologies multimèdia no deixen de créixer i consolidar-se, des del purament artístic, fins al de la salut, passant per l'entreteniment, o els àmbits comercial i educatiu.

Amb una definició tan àmplia del concepte multimèdia i un àmbit tan gran de possibles aplicacions, no resulta estrany que la creació dels estudis superiors en tecnologies multimèdia hagi seguit diferents camins determinats en part per l'entorn en el qual es creen.

Una petita revisió a les activitats de recerca que s'estan portant a terme actualment en l'àmbit de les noves tecnologies multimèdia fa pensar que avui per avui no s'endevenen els límits pel desenvolupament dels sistemes multimèdia i les seves aplicacions, i s'arriba a la conclusió que per poder ensenyar apropiadament coneixements en aquest camp és essencial adoptar una estratègia de recerca permanent que permeti als centres universitaris "estar al dia". En aquest sentit, la Comissió Europea va crear l'any 2001 el denominat "Grup de Vigilància de les Capacitats Professionals en Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC)", per tal d'estar atents a la demanda i les accions encaminades a millorar la disponibilitat de capacitats professionals de TIC i comerç electrònic a Europa i donar suport a la iniciativa Career Space<sup>1</sup> impulsada pel sector industrial de les TIC.

El mercat de productes multimèdia i les opcions de dedicació professional també creixen de forma constant. Al temps que les persones i les entitats (empreses, associacions, organismes públics i privats) fan un ús cada vegada més intensiu de les noves tecnologies de la informació i la comunicació, sorgeixen noves idees i possibilitats de donar resposta a determinades necessitats utilitzant aquestes tecnologies.

La indústria, les empreses i tot tipus d'organitzacions necessiten persones expertes en el llenguatge de la era digital. Persones qualificades per desenvolupar i aplicar tecnologies multimèdia a les comunicacions, capacitades per entendre les necessitats tecnològiques i poder orientar al respecte. Segons Career Space, els professionals multimèdia han de ser creatius i disposar d'habilitats artístiques, estar interessats en les noves tecnologies i en les seves aplicacions, en les matemàtiques i en les ciències en general, tenir habilitats de comunicació i estar disposats a relacionar-se amb persones i amb equips de treball.

Degut a la naturalesa multidisciplinària dels estudis, aquests han estat creats des de diferents tipus d'iniciatives. Si limitem el nostre anàlisi als estudis universitaris, es poden diferenciar dos grans grups: els estudis desenvolupats en entorns tecnològics, normalment promoguts per facultats d'enginyeria, i els desenvolupats en entorns artístics, promoguts per facultats d'art i disseny.

En tots els casos es manté el caràcter multidisciplinària dels estudis. No obstant això, és notable la influència de l'entorn des del qual es creen sobre l'estructura curricular, els continguts i els perfils professionals que generen.

---

<sup>1</sup> Career Space és un consorci format per onze grans companyies de tecnologies de la informació i les comunicacions —BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, Siemens AG, Telefónica S.A. y Thales— a més de la EICTA (Associació Europea d'Indústries de Tecnologies de la Informació i Comunicacions). Treballa estretament amb la Comissió Europea per tal de fomentar i facilitar que cada vegada més persones participin i es beneficiïn d'una Europa electrònica dinàmica, i per reduir l'actual manca de capacitats professionals en el camp de les noves tecnologies.

Si bé resultà comú considerar el multimèdia com a un camp d'acció de la ciència de les computadores o de les telecomunicacions, el cert és que a la pràctica una part molt important del desenvolupament dels nous projectes educatius en multimèdia ha sorgit del camp de la comunicació audiovisual i del disseny.

El model sobre el qual es van crear els estudis de Graduat en Multimèdia de la UPC, i que encara avui en dia resulta vigent i prometedor, es basa en l'equilibri entre els continguts relacionats amb la tecnologia, el disseny i la gestió [8].

## 2. Els estudis de multimèdia

### 2.1. Els estudis de Graduat en Multimèdia de la UPC

L'any 1997 es van posar en marxa a la UPC els estudis de Graduat en Multimèdia, al Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia de Terrassa (CITM), iniciativa pionera a l'Estat Espanyol i a Europa.

El pla d'estudis de 1997 tenia una orientació multidisciplinària que buscava un equilibri entre els coneixements relacionats amb la tecnologia, el disseny i la gestió en el camp de les tecnologies multimèdia, i amb un important component de base científica.

Aquest model avui és vigent i s'ha consolidat, com ho demostra el fet que tots els estudis de grau que es desenvolupen en universitats europees, l'apliquen i hi fan referència explícita. Aquest model també s'aplica als estudis universitaris de multimèdia que s'imparteixen als Estats Units de Nord Amèrica, Canadà i Austràlia, entre d'altres països.

El pla d'estudis de 1997 tenia una durada de 225 crèdits distribuïts en 3 cursos amb dos quadrimestres cadascun. Cada quadrimestre tenia una durada de 37,5 crèdits. El primer curs es considerava selectiu (Fase Selectiva), d'acord amb el model docent de la UPC.

L'any 2001 es va revisar el pla d'estudis amb l'objectiu d'actualitzar els continguts, millorar la formació en l'àmbit de la imatge digital i la tecnologia multimèdia, i facilitar l'obtenció de la titulació de Graduat en Fotografia que ofereix el mateix CITM. Per això, es van incloure assignatures relacionades amb l'àmbit de la fotografia: 49,5 crèdits (el 22% del pla d'estudis) de continguts procedents de la titulació de Graduat en Fotografia.

L'oferta de places de cada any acadèmic ha estat de 70. L'evolució de la matrícula d'estudiants nous de primer curs és la següent:

Any acadèmic	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
Estudiants 1r curs	52	60	70	73	71	73	56	45

L'evolució de la matrícula total d'estudiants en el Graduat en Multimèdia és aquesta:

Any acadèmic	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
Total estudiants	52	108	151	174	176	197	178	145

I el nombre de titulats ha evolucionat de la següent forma:

Any acadèmic	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
Titulats	-	-	4	24	22	24	17	70

Analitzant aquestes dades s'observa que els darrers dos cursos el nombre d'estudiants nous de primer curs ha disminuït significativament, no cobrint-se totes les places ofertades pel centre (56 i 45, respectivament, de les 70 que s'oferten) i, consegüentment, això fa que el nombre total d'estudiants dels ensenyaments també comenci a disminuir. Aquesta tendència pot ser deguda a diferents causes, com la davallada demogràfica que fa que menys persones accedeixin al sistema universitari, el fet de que es tracti d'uns estudis sense reconeixement oficial, o per la seva similitud als estudis de Graduat en Fotografia (actualment el primer curs és comú), entre altres.

I d'altra banda, s'observa també que el darrer curs ha crescut significativament el nombre de titulats, el qual es degut a la regulació i a l'esforç que s'ha fet des del centre per a que els estudiants que els queda pendent el Projecte Fi de Carrera finalitzin els seus estudis.

## 2.2. L'oferta d'estudis equivalents o similars a Catalunya i a Espanya

Els ensenyaments universitaris sobre multimèdia que actualment es poden estudiar a Espanya els ofereixen centres docents de Catalunya. Tots aquests estudis són títols propis expedits per les seves universitats, ja que no existeix el corresponent títol homologat en el catàleg d'ensenyaments oficials.

Tots els estudis universitaris de multimèdia que s'ofereixen actualment són de només primer cicle, a excepció dels ensenyaments de segon cicle (Graduat Superior en Enginyeria Multimèdia) que ofereix Enginyeria La Salle, als quals poden accedir-hi els estudiants que hagin cursat el Graduat Multimèdia de la UPC, entre altres.

Únicament la UPC ofereix un programa de doctorat en Enginyeria Multimèdia, a més d'un màster de Disseny d'Aplicacions Multimèdia.

Cap dels estudis multimèdia de grau que s'ofereixen estan adaptats a l'Espai Europeu d'Ensenyament Superior.

A continuació s'indica l'oferta d'aquests ensenyaments en el curs 2004-05 i es fa una breu descripció dels mateixos:

### Enginyeria La Salle, Universitat Ramon Llull

**Enginyeria Tècnica en Multimèdia**, títol propi de la Universitat Ramon Llull.

Durada dels estudis: 225 crèdits (no ECTS), distribuïts en tres cursos i dos semestres per curs. Tots els crèdits són obligatoris. El pla d'estudis no té assignatures optatives ni de lliure elecció. Els ensenyaments tenen una orientació tècnica i tecnològica, amb un molt baix component de disseny i de gestió. Recentment han iniciat uns estudis de segon cicle d'Enginyeria Multimèdia (també com a titulació pròpia).

### Universitat Oberta de Catalunya

**Graduat en Multimèdia** (a distància), títol propi de la Universitat Oberta de Catalunya.

Durada dels estudis: 180 crèdits (no ECTS), distribuïts en tres cursos i dos semestres per curs. Matèries troncales i obligatòries: 144 crèdits, matèries optatives: 18 crèdits, matèries de lliure elecció: 18 crèdits. El pla d'estudis és pràcticament equivalent a l'antic pla d'estudis del 1997 de Graduat

Multimèdia de la UPC, el qual es va dissenyar a la UPC i va ser impartit conjuntament per les dues universitats fins l'any 2003.

Escoles Universitàries Gimbernat i Tomàs Cerdà, centres adscrits a la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Estudis de Graduat en Multimèdia**, títol propi de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Durada dels estudis: 210 crèdits (no ECTS), distribuïts en quatre cursos, amb 78 crèdits de Fonaments Informàtics, 24 crèdits de Fonaments Matemàtics, 84 crèdits específics de multimèdia (que es fan en un quart curs), altres 36 crèdits obligatoris, 30 crèdits optatius i 24 crèdits de lliure elecció.

El Graduat Multimèdia que ofereixen és una titulació pròpia complementària als estudis d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió. 126 crèdits es comparteixen entre els estudis de Graduat en Multimèdia i els d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió.

Escola de Realització Audiovisual i Multimèdia, Universitat de Girona

**Graduat en Realització Audiovisual i Multimèdia**, títol propi de la Universitat de Girona.

Durada dels estudis: 180 crèdits (no ECTS), distribuïts en tres cursos i dos semestres per curs, encara que la majoria d'assignatures són anuals. Matèries obligatòries: 144 crèdits, matèries optatives: 18 crèdits i matèries lliure elecció: 18 crèdits. Tot i que el pla d'estudis té algunes assignatures pròpies de l'àmbit multimèdia relacionades amb els ordinadors, els llenguatges de programació, o el disseny gràfic, es tracta d'un estudi clarament orientat cap a la comunicació audiovisual.

### **2.3. Els estudis de multimèdia a Europa**

A d'altres països europeus existeixen un nombre significatiu d'universitats que ofereixen estudis de grau i postgrau relacionats amb la tecnologia multimèdia. Aquests estudis s'han creat els darrers anys o bé des de facultats universitàries d'àmbit tecnològic o bé des de centres de formació superior en disseny. Les referències més destacades són les següents:

#### Regne Unit

La University of East London, al campus de New Docklands, ofereix uns estudis de 3 anys (180 crèdits ECTS) que atorguen el títol de BSc (Hons) Multimedia Studies.

La University of Strathclyde, situada a Glasgow, Escòcia, ofereix estudis de Bachelor i Master en Digital Multimedia Systems Electronics.

La Harrow School of Computer Science de la University of Westminster ofereix uns estudis de tres anys amb el que s'obté el BSc (Hons) Multimedia Computing.

#### Irlanda

L'Institute of Technology de Tralee, imparteix uns estudis de Bachelor Of Arts (Honours) In Interactive Multimedia de 4 anys.

#### Alemanya

La Universitat de Bremen ofereix uns estudis de grau en Digital Media de 3 anys de durada (180 crèdits ECTS).

La Hochschule Wismar ofereix un Bachelor i un Master en Enginyeria Multimèdia de 7 i 3 semestres de durada, respectivament.



### Austria

La Universitat de Viena imparteix estudis de Bachelor (6 semestres) i Master (4 semestres) en Media Computer Science.

### Portugal

La Universitat d'Aveiro oferta uns estudis de postgrau amb el nom de Curs de Formació Especialitzada en Comunicació Multimèdia.

La Universitat de Coimbra té una Llicenciatura de Comunicació i Multimèdia de quatre anys de durada.

## **3. Les necessitats del mercat: els nous perfils professionals de l'àrea TIC**

Les necessitats de nous professionals en el sector empresarial de les TIC estan evolucionant molt ràpidament com a conseqüència dels avenços de la tecnologia que ens porta a una nova concepció de la societat: la societat de la informació i la comunicació.

Fins ara les capacitats dels professionals de les empreses del sector de les TIC han sorgit de l'evolució i actualització dels programes d'enginyeria elèctrica i d'informàtica. En el nostre país aquests programes es corresponen als actuals estudis d'Enginyeria de Telecomunicació i d'Enginyeria Informàtica (tant de primer cicle com de primer i segon cicle).

Les reflexions de les principals empreses del sector de les TIC han portat a definir els següents perfils de competències tècniques (veure la descripció d'aquests perfils a [www.career-space.com](http://www.career-space.com)):

- 1) Enginyeria de radiofreqüència
- 2) Disseny digital
- 3) Disseny d'aplicacions de Processament Digital de Senyals
- 4) Assistència tècnica
- 5) Disseny de xarxes de comunicació
- 6) Disseny de productes
- 7) Enginyeria d'integració i proves / Implantació i proves
- 8) Enginyeria de comunicació de dades
- 9) Disseny multimèdia
- 10) Especialistes en sistemes
- 11) Consultoria d'empreses TI
- 12) Desenvolupament de software i aplicacions
- 13) Arquitectura i disseny de software

Segons el Consorci Career Space [1], els programes tradicionals d'enginyeria segueixen sent necessaris, així com també els programes de formació tradicionals d'informàtica, però aquests no cobreixen degudament tot l'espectre de competències tècniques necessàries, en especial les de la franja intermèdia de l'anterior relació. Per això calen nous currículums TIC. Les universitats han de definir primer el perfil o grup de perfils per als que desitja donar formació als seus estudiants, a partir de les seves capacitats d'educació i d'R+D, i comprovar, consultant a les empreses del sector, que són els que necessita l'entorn.

S'ha proposat integrar els perfils de competències tècniques bàsiques en tres grups:

#### 1. Ciència de la computació

- Consultoria d'empreses TI
- Desenvolupament de software i aplicacions
- Arquitectura i disseny de software

#### 2. Currículums integrats

- Disseny de xarxes de comunicació
- Disseny de productes
- Enginyeria d'integració i proves / Implantació i proves

- Enginyeria de comunicació de dades
- Disseny multimèdia
- Especialistes en sistemes

### 3. Tecnologia de la informació

- Enginyeria de radiofreqüència
- Disseny digital
- Disseny d'aplicacions de Processament Digital de Senyals

Agrupats d'aquesta forma, els perfils 1 i el 3 representen els currículums de TIC actuals, mentre que el grup 2 corresponen a la franja innovadora de currículums TIC que no existeixen de forma generalitzada, però que són necessaris per atendre la gran demanda de graduats amb determinades qualificacions especialitzades en el sector empresarial. També s'han proposat altres agrupacions, orientades més a l'especialització o centrats cap a una àrea multidisciplinària més àmplia.

Dins d'aquest grup 2 es troba la denominació "Multimèdia" que respon a un perfil professional amb unes competències clarament especificades. Així, entre els perfils professionals identificats [2], es defineix el perfil de **Disseny multimèdia** com el d'un professional que ajuda als clients a saber quina informació es pot crear i implementar mitjançant sistemes de software per a la seva presentació, els explica els serveis i les instal·lacions que existeixen i col·labora amb ells per tal de trobar quina és la millor manera d'utilitzar aquests serveis i instal·lacions per aconseguir els seus objectius.

En el desenvolupament de la seva activitat, el professional en **Disseny multimèdia** ha de ser capaç de crear prototipus amb diferents tecnologies multimèdia, re-dissenyar productes ja existents per incorporar noves opcions multimèdia, coordinar i supervisar el procés de desenvolupament i les proves que s'hagin d'efectuar, integrar i instal·lar els sistemes en l'entorn físic de treball (en oficines o d'altres tipus de dependències) dels clients, i preocupar-se de la formació i assistència als clients. També ha de mantenir-se informat dels últims avenços en la interacció home – ordinador i en les àrees d'àudio, vídeo i Internet.

De forma més detallada, el professional en disseny multimèdia que el mercat europeu requereix ha de tenir les següents capacitats:

#### a) Tasques associades al lloc de treball:

- Analitzar les necessitats d'empreses o clients
- Identificar, interpretar i avaluar requisits i limitacions específiques
- Identificar els mitjans disponibles
- Dissenyar interfícies d'usuari
- Dirigir –amb clients, membres de l'equip i agents externs–, projectes interactius i integrar factors humans i interfícies d'usuari pel disseny visual
- Crear prototips, simulacions o espais virtuals per a diferents tecnologies multimèdia
- Redissenyar i adaptar els productes existents per a que encaixin en sistemes multimèdia
- Crear o integrar elements multimèdia
- Produir contingut gràfic, d'animació, só, tàctil o de vídeo
- Identificar limitacions de temps i d'altre tipus
- Integrar, planificar i coordinar proves d'acceptació, instal·lar els sistemes en les oficines i oferir formació i recolzament

#### b) Àrees tecnològiques associades al lloc de treball:

- Tecnologies d'Interacció entre l'home i l'ordinador (per exemple, pantalles digitals)
- Tecnologies gràfiques, vídeo i àudio
- Llenguatges específics per aplicacions multimèdia (per exemple, HTML, Lingo, Java)
- Eines específiques per aplicacions multimèdia (per exemple, FrontPage, Visual Tools, Illustrator)
- Sistemes operatius, convencions de disseny d'interfícies d'usuari i de clients de la Web
- Software d'accés a Internet
- Software de correu electrònic

c) Capacitats professionals conductuals:

- Creativitat
- Capacitat analítica
- Relacions
- Comunicació
- Flexibilitat i aprenentatge autodidacta
- Orientació i interès tècnics

d) Capacitats professionals tècniques:

- Coneixements artístics
- Enginyeria de software
- Coneixement de sistemes integrats
- Metodologia de disseny i desenvolupament de software
- Conceptes de disseny d'aplicacions
- Conceptes de xarxes
- Interfície d'usuari final
- Programació informàtica

## 4. Disseny dels estudis

### 4.1. El perfil i les competències del nou Graduat en Multimèdia

Tenint en consideració les indicacions donades per les més importants empreses del sector de les TIC, recollides en l'informe elaborat pel consorci Career Space [2], descrites en l'apartat 3 d'aquest document, i l'experiència del CITM, tant a nivell de formació com de participació en projectes amb empreses del sector, els estudiants del Graduat Multimèdia hauran d'assolir com a resultat dels seu procés d'aprenentatge durant aquests estudis universitaris unes competències que els permetin la seva inserció laboral, donant així resposta a la necessitat de professionals en el camp del disseny i les tecnologies multimèdia.

Aquestes competències són les següents:

#### Competències transversals

- Capacitat d'aprendre i d'innovar.
- Capacitat d'anàlisi i síntesis.
- Capacitat de resolució de problemes.
- Capacitat de raonament crític.
- Capacitat de gestionar informació.
- Capacitat de treball, organització i planificació.
- Capacitat d'adaptació a situacions o escenaris que canvien ràpidament.
- Capacitat creativa.
- Capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació.
- Capacitat de comunicació oral i escrita.
- Capacitat de relacionar-se amb d'altres persones (habilitats interpersonals).
- Capacitat de treball en grup.
- Capacitat de reconeixement de la diversitat i la multiculturalitat.
- Capacitat de presa de decisions.
- Capacitat de lideratge, direcció i gestió d'equips i projectes.
- Capacitat de compromís ètic.
- Capacitat emprenedora.
- Capacitat de sensibilització en relació a qüestions mediambientals.

### Competències específiques:

#### Acadèmiques: comprensió de coneixements

- científics: matemàtiques, física, fisiologia, psicologia i ciència cognitiva.
- tecnològics: sistemes operatius i programació informàtica, tractament digital de les imatges fixes i en moviment i del só, components de hardware, xarxes i sistemes de comunicacions informàtiques.
- artístics i de disseny visual: disseny gràfic, disseny d'interfícies gràfiques d'usuari per ordinador, creació, modelatge, manipulació i animació d'objectes, edició i producció audiovisual,
- sobre processos d'interacció humà – ordinador: psicofisiologia dels processos perceptius, cognitius i emocionals, ergonomia, usabilitat i accessibilitat.
- de metodologia de la producció i gestió de projectes: disseny centrat en l'usuari, temporalització i gestió de recursos en el procés de producció, elaboració de pressupostos, estudi de mercat.

#### Professionals: capacitat d'aplicació per a

- Identificar, interpretar i avaluar les necessitats i possibilitats d'ús d'aplicacions i sistemes interactius multimèdia dels potencials clients.
- Identificar, interpretar i avaluar els requisits i les limitacions específiques dels clients, el context d'ús i dels usuaris, en relació amb les aplicacions multimèdia que s'hagin de crear i implementar, considerant els factors humans que siguin crítics pel disseny de la interfície d'usuari.
- Concebre i produir aplicacions interactives multimèdia amb la seva interfície gràfica d'usuari, que es puguin executar on-line o off-line que, s'ajustin a les necessitats del client.
- Dirigir i gestionar la producció d'aplicacions interactives multimèdia, tot aplicant una metodologia de disseny centrada en l'usuari que inclogui l'aplicació de proves dels prototips.
- Crear prototips o simulacions per a diverses tecnologies multimèdia que s'hauran d'avaluar i testejar durant el procés iteratiu de producció.
- Redissenyar i adaptar els productes existents per a que encaixin en sistemes multimèdia.
- Identificar i dissenyar els continguts que s'han de comunicar mitjançant aplicacions interactives multimèdia.
- Identificar i crear o produir el contingut gràfic (2D i 3D), d'animació, de vídeo i so i, text.
- Integrar en sistemes i aplicacions interactives multimèdia, els diferents elements o objectes (text, gràfics, animacions, video, audio...).

## **4.2. Objectiu general de la titulació**

L'objectiu de la titulació de Graduat en Multimèdia és preparar professionals que siguin capaços de crear, realitzar i implementar productes multimèdia d'acord amb les tecnologies que tinguin a l'abast.

Aquests ensenyaments estan orientats a donar coneixements i habilitats:

- sobre les tecnologies, les eines i les metodologies de la producció multimèdia.

- sobre el medi artístic, en especial la comunicació gràfica i audiovisual, i el desenvolupament del sentit estètic.
- sobre les tècniques de gestió i els aspectes econòmics relacionats amb la producció multimèdia.
- sobre els diversos sectors, de la indústria i dels serveis, on s'integraran els graduats.

La titulació de Graduat en Multimèdia proporciona als futurs professionals una formació integral i els prepara per a la seva incorporació al món del treball. Es formen tècnics que reuneixen una combinació de coneixements tecnològics, artístics i de gestió que els permet concebre, dissenyar i realitzar qualsevol aplicació interactiva i multimèdia.

La formació està pensada tenint en consideració que, en la seva futura activitat professional, els Graduats en Multimèdia treballaran en col·laboració amb altres professionals procedents de sectors diversos.

### 4.3. Estructura de la titulació

El Pla d'Estudis de Graduat en Multimèdia que es proposa té una durada de tres anys, una organització semestral (6 semestres) i un total de 180 crèdits ECTS.

Les matèries de la titulació s'agrupen en quatre àmbits:

1. Ciències bàsiques
2. Tecnologia
3. Disseny
4. Gestió

Els coneixements corresponents a aquests àmbits s'organitzen en unitats didàctiques que anomenarem **mòduls**, cadascun dels quals té uns objectius formatius específics, generalment té unes competències professionals associades i contribueixen a alguna de les competències transversals indicades en l'apartat 4.1.

El pla d'estudis està format per **mòduls obligatoris**, els quals incorporen els coneixements essencials de la titulació i que tots els estudiants dels ensenyaments han de cursar per a obtenir el corresponent títol, i per **mòduls optatius** que inclouen matèries relacionades amb els objectius de la titulació, però que els estudiants trien entre els oferts pel centre.

Dintre dels mòduls obligatoris s'inclouen cinc **mòduls de projecte** amb l'objectiu fonamental de motivar als estudiants a aprendre els coneixements dels altres mòduls que cursen simultàniament, que els apliquin a mida que els van aprenent i, que adquireixin habilitats transversals relacionades amb el treball en equip.

A més, els estudiants tenen que desenvolupar, a partir del sisè semestre, un Projecte Fi de Carrera, en el qual han de ser capaços de posar en pràctica de forma sintètica i integrada el conjunt dels elements que constitueixen la formació adquirida durant els estudis.

La següent taula descriu l'estructura del pla d'estudis indicant els noms del mòduls i els crèdits ECTS assignats a cadascun d'ells:

Àmbit de coneixement	Mòduls (crèdits ECTS)			
Ciències bàsiques	Ciències (18)	Projectes (30)	Optatius (30)	Projecte Fi de Carrera (12)
Tecnologia	Fonaments de Programació (6)			
	Tecnologies d'Audiovisuals (12)			
	Programació d'Aplicacions Multimèdia i Entorns Virtuals (9)			
	Tecnologies de les Comunicacions Informàtiques (12)			
Disseny	Disseny (15)			
	Comunicació Audiovisual (9)			
	Interfícies Gràfiques d'Usuari (6)			
	Animació 2D i 3D (9)			
Gestió	Gestió i Empresa (12)			

#### 4.4. Descripció dels mòduls

##### Mòdul 1: Ciències

**Crèdits assignats:** 18

##### Descripció breu dels continguts

Coneixements de matemàtiques, física, psicologia i fisiologia.

##### Objectius

Comprendre i aplicar coneixements científics relacionats amb:

- les matemàtiques: introducció a l'àlgebra vectorial i al càlcul amb matrius. Geometria: descripció i transformacions geomètriques d'objectes geomètrics (lineals i polièdrics, corbes, superfícies)
- la física: llum, so i mecànica
- la fisiologia i psicologia dels sistemes motor, perceptiu, cognitiu i emocional humà
- el mètode científic

Els coneixements científics anteriors constitueixen la base científica necessària pels aprenentatges que es faran en la resta de mòduls de tecnologia, disseny i gestió.

##### Competències transversals a que contribueix

Capacitat d'aprendre, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de raonament, capacitat d'organització i planificació, capacitat creativa.

## **Mòdul 2: Fonaments de Programació**

**Crèdits assignats:** 6

**Descripció breu dels continguts**

Coneixements de sistemes operatius i fonaments de programació d'aplicacions informàtiques.

**Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements tecnològics relacionats amb:

- els sistemes operatius i la programació informàtica: tècniques d'anàlisi informàtica, disseny d'algoritmes, estructures bàsiques dels llenguatges de programació.

**Competències professionals**

- l'ús de sistemes operatius i programes informàtics per a la creació d'aplicacions multimèdia.
- la programació amb llenguatges o sintaxis de programació.

**Competències transversals a que contribueix**

Capacitat d'aprendre i d'innovar, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat creativa, capacitat de treball en grup, capacitat de presa de decisions.

## **Mòdul 3: Disseny**

**Crèdits assignats:** 15

**Descripció breu dels continguts**

Coneixements de disseny gràfic, construcció i lectura de les imatges, il·luminació, tractament de les imatges i producció i tractament de gràfics 3D.

**Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements relacionats amb:

- el concepte, la metodologia i els procediments del disseny gràfic
- el color
- la tipografia, la semiòtica i el llenguatge del signe gràfic
- el disseny de la informació i imatge corporativa
- el disseny d'objectes gràfics i la seva integració en les interfícies gràfiques d'aplicacions interactives multimèdia
- la comprensió de les imatges i del seu paper en la cultura contemporània

- la comprensió de les imatges com a producte social i les interrelacions entre imatge i societat
- l'edició i el tractament digital de les imatges: tipologia d'imatges digitals, processos de digitalització d'imatges, edició d'imatges, formats gestió i optimització d'arxius, eines i tècniques pel tractament digital d'imatges
- la il·luminació d'espais i d'objectes reals i virtuals: il·luminació aplicada al registre d'imatges, fonts d'il·luminació, relacions entre l'objecte i les reflectàncies especular i difosa i la transmissió de la llum
- el disseny tridimensional d'objectes i escenaris

#### Competències professionals

- Dissenyar els objectes gràfics, que s'han d'integrar en les interfícies gràfiques d'usuari.
- Dissenyar objectes tridimensionals i integrar-los en aplicacions multimèdia i en entorns virtuals.
- Dissenyar objectes i escenaris virtuals amb una correcta il·luminació.
- Il·luminar entorns i escenaris reals per la seva captació en fotografia o vídeo i el seu posterior tractament i integració en aplicacions multimèdia.
- Il·luminar d'objectes i d'entorns virtuals en 3 dimensions.
- Captar, crear editar i tractar imatges digitals i integrar-les en aplicacions multimèdia.

#### Competències transversals a que contribueix

Capacitat creativa, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat de treball en grup, capacitat de reconeixement de la diversitat i la multiculturalitat, capacitat d'aprendre i d'innovar, capacitat de presa de decisions, capacitat de resolució de problemes, capacitat de gestionar informació.

### **Mòdul 4: Comunicació Audiovisual**

**Crèdits assignats:** 9

**Descripció breu dels continguts:**

Coneixements de guionatge d'aplicacions audiovisuals, de creació i comunicació de missatges i de producció i edició audiovisual.

**Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements relacionats amb:

- el llenguatge audiovisual, el procés de realització d'un producte audiovisual (adquisició, edició, producció, postproducció).
- el guionatge d'aplicacions interactives i d'audiovisuals.
- els fonaments de la creació i la comunicació de missatges fent servir tecnologies multimèdia.



### Competències professionals

- Elaborar guions audiovisuals.
- Crear missatges i comunicar-los, integrant-los en aplicacions multimèdia i audiovisuals.
- Comprendre les possibilitats i la necessitat, oportunitat o interès d'una producció audiovisual, o d'una aplicació interactiva multimèdia que inclogui vídeo i àudio.
- Produir o participar en la producció d'audiovisuals i d'aplicacions interactives multimèdia que incloguin audiovisuals.

### Competències transversals a que contribueix

Capacitat d'aprendre i d'innovar, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat creativa, capacitat de treball en grup, capacitat de gestionar informació.

## **Mòdul 5: Interfícies Gràfiques d'Usuari**

**Crèdits assignats:** 6

### Descripció breu dels continguts

Coneixements de disseny d'interfícies gràfiques d'usuari, d'usabilitat i de la metodologia de disseny centrat en l'usuari d'aplicacions i sistemes multimèdia per a diferents tipus de dispositius.

### Objectius

Comprendre i aplicar coneixements relacionats amb:

- la tipologia d'interfícies segons funcionalitats i dispositius pels quals es creen
- el procés de disseny visual
- el procés de disseny funcional i de la interacció
- la maquetació i els estils gràfics
- la metodologia de disseny centrat en l'usuari i les proves que s'apliquen en el procés de creació de les aplicacions i sistemes informàtics multimèdia i el procediment d'aplicació.
- les normatives i estàndards relacionats amb el disseny centrat en l'usuari i la usabilitat d'aplicacions i sistemes informàtics multimèdia.

### Competències professionals

- Dissenyar i produir interfícies gràfiques d'usuari d'aplicacions multimèdia que poden ser utilitzades en diferents plataformes i dispositius (ordinador, telèfons mòbils o televisió interactiva...).
- Comprendre les interaccions existents entre els sistemes multimèdia i el context sociocultural en els quals es desenvolupen.
- Crear prototipus susceptibles de ser inspeccionades, avaluades i testejadades durant el procés de disseny centrat en l'usuari.
- Crear interfícies d'usuari que responguin a les necessitats del client i s'adaptin a les capacitats i limitacions dels usuaris.
- Dissenyar, aplicar i coordinar o dirigir el procés de disseny centrat en l'usuari.

- Redactar informes dels resultats del procés de disseny centrat en l'usuari.

#### Competències transversals a que contribueix

Capacitat creativa, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat d'aprendre, d'investigar i d'innovar, capacitat de presa de decisions, capacitat de reconeixement de la diversitat i la multiculturalitat, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat de treball en grup, capacitat de gestionar informació.

### **Mòdul 6: Tecnologies d'Audiovisuals**

Crèdits assignats: 12

#### Descripció breu dels continguts

Coneixements de sistemes acústics i tractament del só i la parla, integració de só i música en aplicacions multimèdia, sistemes de vídeo i tractament de la imatge.

#### Objectius

Comprendre i aplicar coneixements tecnològics relacionats amb:

- els fonaments tècnics i creatius de les tecnologies audiovisuals
- la naturalesa dels sons, característiques del só, captura i reproducció del só, la parla i la música, fonaments del processament de la senyal, adquisició, edició de senyals d'àudio, efectes i síntesi musical, codificació de veu i d'àudio, tractament de la parla i reconeixement de veu
- les tècniques bàsiques de processament de la imatge, estàndards per a la compressió d'imatges i vídeo en sistemes informàtics multimèdia, sistemes de vídeo analògics i digitals, difusió de continguts audiovisuals, televisió digital per satèl·lit, cable i terrestre, normatives de radiodifusió, transmissió de continguts multimèdia en xarxes de dades
- els sistemes d'adquisició, transmissió, tractament i emmagatzematge de senyals de vídeo i àudio en format digital, característiques tecnològiques dels equips audiovisuals (cameres, magnetoscòpis, taules, etc) estàndards per representació i descripció de la informació (metadatas), recerca de continguts audiovisuals en xarxes de dades, - el llenguatge audiovisual, el procés de realització d'un producte audiovisual (adquisició, edició, producció, postproducció)

#### Competències professionals

- Generar i transformar senyals sonors: captació del só, conversió a senyal digital, tractament (modificació) amb computadores de les característiques del só, conversió a senyal analògica.
- Ser capaç d'integrar, transmetre i emmagatzemar fitxers de só i música en aplicacions i sistemes multimèdia.
- Comprendre des d'un punt de vista tecnològic i poder prendre decisions d'ús respecte els principals formats de captura i transmissió de senyals audiovisuals.
- Ser capaç de seleccionar i manegar equipaments audiovisuals de captura, edició, producció, difusió i accés a continguts.

- Ser capaç de liderar o integrar-se en equips de treball de desenvolupament de projectes audiovisuals.
- Comprendre les possibilitats i la necessitat, oportunitat o interès d'una producció audiovisual, o d'una aplicació interactiva multimèdia que inclogui vídeo i àudio.

#### Competències transversals a que contribueix

Capacitat d'adaptació a situacions o escenaris que canvien ràpidament, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat creativa, capacitat de treball en grup, capacitat de gestionar informació.

### **Mòdul 7: Programació d'Aplicacions Multimèdia i Entorns Virtuals**

Crèdits assignats: 9

#### Descripció breu dels continguts

Coneixements de programació avançada per la creació de comunitats virtuals, d'aplicacions interactives multimèdia i d'entorns virtuals 3D.

#### Objectius

Comprendre i aplicar coneixements tecnològics relacionats amb:

- els llenguatges de programació específics d'entorns d'autor per a la creació d'aplicacions interactives multimèdia
- els llenguatges i tècniques de programació per la publicació de continguts i la gestió de bases de dades en xarxes
- la creació i la gestió de bases de dades dins d'entorns multimèdia (entorns web i entorn no web)
- els llenguatges de programació especialitzats per la generació de models, animacions i interaccions per a la creació d'entorns virtuals 3D

#### Competències professionals

- La creació de sistemes i aplicacions multimèdia pensades pel seu funcionament en xarxa.
- La creació d'aplicacions interactives multimèdia que incloguin àudio i vídeo a més a més d'altres media, com ara text, gràfics estàtics o animacions.
- El disseny i modelatge d'objectes i d'entorns virtuals 3D i de realitat augmentada utilitzant software específic.
- La comprensió, dels components de hardware, perifèrics i programari implicats en les simulacions en entorns virtuals 3D.

#### Competències transversals a que contribueix

Capacitat d'aprendre, d'investigar i d'innovar, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat creativa, capacitat de treball

en grup, capacitat de presa de decisions, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació.

## **Mòdul 8: Animació 2D i 3D**

**Crèdits assignats:** 9

### **Descripció breu dels continguts**

Coneixements d'animació 2D i 3D.

### **Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements relacionats amb:

- els principis fonamentals de l'animació 2D i 3D
- l'anàlisi del moviment
- les tècniques d'animació per ordinador i els seus fonaments matemàtics i físics
- l'ús de software d'animació 2D i 3D

### **Competències professionals**

- Crear personatges i objectes gràfics dissenyats per a animació 2D i 3D i animar-los.
- Dissenyar i produir pel·lícules d'animació 2D, incloent àudio (sonorització i vocalització).
- Fer modelatge per animació 3D.
- Crear materials i animar-los.
- Integració de vídeo i creació d'efectes especials.
- Integrar les animacions en aplicacions multimèdia: formats i programes
- Integrar les animacions en aplicacions multimèdia.
- Dissenyar i produir pel·lícules d'animació 3D: Planificació, guionització, storyboard...

### **Competències transversals a que contribueix**

Capacitat creativa, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat d'aprendre, d'investigar i d'innovar, capacitat de presa de decisions, capacitat de reconeixement de la diversitat i la multiculturalitat, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat de treball en grup, capacitat de gestionar informació, capacitat d'adaptació a situacions o escenaris que canvien ràpidament.

## **Mòdul 9: Tecnologies de les Comunicacions Informàtiques**

**Crèdits assignats:** 12

### **Descripció breu dels continguts**

Coneixements de tecnologies de les comunicacions informàtiques, arquitectura de xarxes, seguretat de les comunicacions i transmissions de dades per les xarxes, arquitectura i configuracions de computadores.

### **Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements tecnològics relacionats amb:

- arquitectura de les computadores: concepte, estructura i funcionament bàsic d'una computadora, concepte de BIOS, processador, memòries, busos, sistemes d'entrada i sortida, dispositius d'emmagatzemament externs
- estructures client/servidor: caracterització i funcionalitats, servidors en xarxa, plataformes, arquitectures i sistemes operatius en xarxa, servidors de fitxers i servidors d'informació, aplicacions
- arquitectures multimèdia: ToIP, arquitectures peer to peer.
- els tipus de xarxes i el seu funcionament, components
- les tecnologies de comunicació que s'utilitzen en Internet: arquitectura TCP/IP
- tècniques per garantir la seguretat, privacitat, autenticitat i integritat de la informació que circula per les xarxes

### **Competències professionals**

- Crear sistemes i aplicacions interactives multimèdia des d'una òptima comprensió de les xarxes informàtiques de comunicació en les quals s'hauran d'utilitzar.
- Conèixer, instal·lar, configurar i manejar els elements i dispositius de comunicacions (mòdems, controladors, estacions de treball, etc).
- Conèixer, instal·lar, configurar i manejar els components interns de les computadores i els components perifèrics.
- Comprendre les necessitats de seguretat de les comunicacions i transmissions de dades per les xarxes informàtiques i conèixer i aplicar els recursos necessaris per garantir la seguretat, privacitat i autenticitat d'aquestes transmissions.

### **Competències transversals a que contribueix**

Capacitat d'aprendre, d'investigar i d'innovar, capacitat d'anàlisis i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat creativa, capacitat de treball en grup, capacitat de presa de decisions.

## **Mòdul 10: Gestió i Empresa**

**Crèdits assignats:** 12

### **Descripció breu dels continguts**

Coneixements sobre la gestió de projectes multimèdia, les normes legals que s'han de tenir en consideració en els processos de desenvolupament de projectes multimèdia i la creació i gestió d'empreses.

### **Objectius**

Comprendre i aplicar coneixements relacionats amb:

- el concepte de projecte multimèdia i les seves tipologies
- els equips de treball en projectes multimèdia
- les característiques i habilitats necessàries per gestionar projectes multimèdia i liderar equips de treball
- la documentació que es genera durant el desenvolupament d'un projecte multimèdia i la gestió d'aquesta documentació
- les eines de gestió de projectes
- el tret general del procés de creació d'empreses
- la direcció financera, la direcció comercial i la direcció de recursos humans
- el control i la planificació
- la legislació espanyola i els tractats internacionals relacionats amb l'exercici professional en l'àmbit multimèdia, amb èmfasi especial en la propietat intel·lectual, el dret a l'honor, la intimitat i la pròpia imatge

### **Competències professionals**

- Responsabilitzar-se de la gestió i coordinació o direcció projectes multimèdia.
- Tenir un comportament professional ètic i respectuós amb les normes legals vigents.
- Tenir un comportament professional compromès amb el bon ús social de les tecnologies.
- Participar en processos de gestió empresarial.
- Realitzar els tràmits administratius necessaris per la creació d'una empresa.
- Comprendre i desenvolupar un pla de negoci.

### **Competències transversals a que contribueix**

Capacitat de lideratge, capacitat de relacionar-se amb d'altres persones, capacitat de raonament crític, capacitat de compromís ètic, capacitat de treball en grup, capacitat de gestionar informació, capacitat de sensibilització en relació a qüestions mediambientals, capacitat d'organització i planificació, capacitat de comunicació oral, escrita.

## **Mòduls de Projectes**

**Crèdits assignats:** 30

### **Descripció breu dels continguts**

Cada semestre els estudiants, treballant en grup, desenvoluparan un projecte en el qual aplicaran els coneixements que es van adquirint en la resta de mòduls del mateix semestre i, quan sigui el cas, els coneixements adquirits en els semestres anteriors.

L'objectiu fonamental és que el fet d'haver de desenvolupar el projecte els motivi l'aprenentatge de coneixements, especialment els que s'imparteixen en les assignatures del mateix semestre, alhora que es reforcen els aprenentatges realitzats en els semestres anteriors.

### **Competències transversals a que contribueixen**

Capacitat de treball en grup, capacitat de relacionar-se amb d'altres persones, capacitat d'organització i planificació, capacitat de resolució de problemes, capacitat de presa de decisions, capacitat d'aprendre, d'investigar i d'innovar, capacitat creativa, capacitat de raonament crític, capacitat de gestionar informació, capacitat de comunicació oral, escrita.

## **Mòduls optatius**

En el cinquè i el sisè semestre els estudiants podran seleccionar els crèdits corresponents als mòduls optatius, amb l'objectiu de que triïn aquells mòduls que millor s'adaptin al seu perfil i a les seves preferències.

**Crèdits assignats:** 30

### **Descripció breu dels continguts**

Els continguts dels mòduls estaran relacionats amb els àmbits d'aplicació de les tecnologies multimèdia i seran actualitzats cada curs, raó per la qual només s'indiquen alguns dels possibles:

- Formació: e-learning – blended learning
- Salut: e-health
- Comerç i banca: e-commerce, e-banking
- Treball-laboral: sistemes, entorns i comunitats de treball
- Entreteniment: videojocs
- D'altres:
  - simuladors
  - aplicacions per televisió interactiva
  - aplicacions per a dispositius mòbils (telèfons de tercera generació...)

## Mòdul Projecte Fi de Carrera

Crèdits assignats: 12

### Objectius

L'objectiu bàsic del Projecte Fi de Carrera (PFC) és que els estudiants siguin capaços de posar en pràctica de forma sintètica i integrada els coneixements adquirits durant els estudis.

El PFC és un element molt important en el procés de formació de l'estudiant, ja que li permet autoavaluar-se i comprovar el nivell que ha adquirit en els tres anys de durada dels estudis i alhora permet al Centre certificar la seva formació amb una major garantia.

### Competències transversals a que contribueix

Capacitat d'aprendre i d'innovar, capacitat d'anàlisi i síntesis, capacitat de resolució de problemes, capacitat de raonament crític, capacitat de gestionar informació, capacitat de treball, organització i planificació, capacitat d'adaptació a situacions o escenaris que canvien ràpidament, capacitat creativa, capacitat per a visualitzar i comunicar visualment la informació, capacitat de comunicació oral i escrita, capacitat de presa de decisions, capacitat de gestió de projectes, capacitat emprenedora.

## 4.5. Ordenació temporal del pla d'estudis

Curs	Mòduls	Crèdits 1r semestre	Crèdits 2n semestre	Crèdits totals
Primer	Ciències	9	9	18
	Fonaments de Programació	3	3	6
	Disseny	9	6	15
	Comunicació Audiovisual	3	6	9
	Projecte I	6		6
	Projecte II		6	6
	Total crèdits 1r curs			60
Segon	Interfícies Gràfiques d'Usuari	3	3	6
	Tecnologies d'Audiovisuals	9	3	12
	Programació d'Aplicacions Multimèdia Entorns Virtuals	3	6	9
	Tecnologies de les Comunicacions Informàtiques		12	12
	Animació 2D i 3D	9		9
	Projecte III	6		6
	Projecte IV		6	6
Total crèdits 2n curs			60	
Tercer	Gestió i Empresa	12		12
	Optatius	12	18	30
	Projecte V	6		6
	Projecte Fi de Carrera		12	12
Total crèdits 3r curs			60	



#### 4.6. Distribució de les hores de treball de l'estudiant

##### Mòduls obligatoris i optatius

El format tipus de pla de treball d'un mòdul obligatori o optatiu de 6 crèdits ECTS és el que es mostra a la taula següent.

		Activitat amb el professor			Activitat estudiant			Avaluació			
	Descripció	Objectius	Hores setmana	Hores totals	Treball estudiant	Hores estudi setmana	Hores estudi totals	Procediment	Temps (hores)	Hores ECTS	Crèdits ECTS
Teoria	Classe magistral	Explicar els principals conceptes	1,0	15,0	Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	1,25	18,75	Prova escrita	4,0	37,75	1,51
	Classe participativa	Resoldre dubtes, reforçar aprenentatge	1,0	15,0	Llegir documents, revisar aplicacions	1,25	18,75	Exercicis pràctics	4,0	37,75	1,51
Laboratori	Classe de pràctiques	Exercicis pràctics	2,0	30,0	Desenvolupar exercicis pràctics	2,0	30,0	Redacció de memòries o demostracions de la pràctica	5,0	65,0	2,6
Altres activitats					Cerca d'informació, generació de documentació	0,5	7,5	Presentació pública del treball	2,0	9,5	0,38
Totals				60,0			75		15,00	150	6

## Mòduls de projecte

El format tipus de pla de treball d'un mòdul de projecte de 6 crèdits ECTS és el que es mostra a la taula següent.

		Activitat amb el professor			Activitat estudiant			Avaluació			
	Descripció	Objectius	Hores setmana	hores totals	Treball estudiant	Hores estudi setmana	Hores estudi totals	Procediment	Temps (hores)	Hores ECTS	Crèdits ECTS
Laboratori	Classe participativa	Plantejament del projecte, seguiment i resolució de dubtes	4	60	Comprendre el plantejament del projecte, desenvolupar-lo, revisar documentació, analitzar d'altres projectes, plantejar les dubtes al professor, atendre les respostes del professor	5,5	82,5	Redacció de la memòria i presentació	7,5	150	6

## 4.7. Avaluació de l'estudiant

El fet que la metodologia docent giri entorn al procés d'aprenentatge de l'estudiant fa necessari aprofundir encara més en dos característiques que ja són claus en el procés d'avaluació que es desenvolupa actualment en el títol propi del Graduat Multimèdia: l'avaluació continua i formativa.

L'estudiant necessita una constant informació externa per part dels professors sobre l'evolució del seu procés d'aprenentatge. Només tenint aquesta informació serà capaç de prendre les decisions sobre les accions i activitats que li calen per continuar aprenent.

La informació d'avaluació que han de donar els professors als estudiants ha de tenir com a punt de referència els objectius d'aprenentatge que s'han proposat, és a dir, les competències que l'estudiant ha d'anar aconseguint o reforçant i ampliant amb cada activitat d'aprenentatge.

L'avaluació esdevé d'aquesta manera una activitat formativa més.

Això implica que s'han de fixar de forma clara els objectius d'aprenentatge i la manera com seran avaluats.

S'establirà un sistema de tutoria que permeti realitzar un seguiment individualitzat de cada estudiant al llarg de dels estudis. El tutor o la tutora és el o la responsable de fer el seguiment del procés d'aprenentatge de l'estudiant i d'orientar-lo acadèmicament i professional. El/la tutor/a recull informació de diverses fonts: els professors, l'estudiant i el grup. Aquesta informació, analitzada i integrada, pot servir per elaborar informes sobre l'estudiant i aconsellar accions acadèmiques o pedagògiques.

Per aconseguir aquest caràcter continu i formatiu de l'avaluació, es podran aplicar diverses eines, essent els professors responsables d'avaluar l'aprenentatge en cada mòdul, els que decideixin quina és la més adequada en cada moment:

- Proves escrites de desenvolupament, en les quals es plantegen preguntes que tenen com a objectiu comprovar si els estudiants han comprés convenientment els conceptes i els procediments previstos. En aquestes proves es poden demanar, per exemple, definicions (conceptuals o operacionals), o descripcions de procediments.
- Proves escrites tipus tests, en les quals es plantegen les preguntes i les opcions de resposta amb l'objectiu de comprovar si l'estudiant ha comprés convenientment els conceptes i els procediments previstos. Aquestes proves poden ser d'elecció simple o múltiple.
- Proves consistents en qüestions plantejades pel professor sobre les quals els estudiants han d'indagar en documentació donada pel propi professor o la que trobi ell mateix i respondre-les i defensar-les.
- Proves basades en articles científics relacionats amb les matèries en estudi, publicats en revistes indexades, que el professor ha proporcionat. En aquestes proves es poden demanar reflexions entorn als coneixements descrits en el paper (resultats d'investigació o innovació, reflexió teòrica, etc.).
- Proves en les quals es plantegen exercicis o problemes que l'estudiant a de resoldre, amb paper i llapis o mitjançant l'ús d'aplicacions informàtiques o d'altres eines pròpies d'aquests estudis.
- Preguntes a classe que fa el professor i responen verbalment els estudiants. Aquestes preguntes poden estar relacionades amb els materials que el professor ha proposat per llegir o estudiar en sessions anteriors.
- Memòries de projecte. Document on s'exposa el que s'ha fet, el procés que s'ha seguit i els resultats que s'han obtingut. Aquestes memòries poden anar acompanyades del prototip o aplicació que s'ha creat. A més a més del document memòria, es poden fer defenses orals dels projectes.
- Portafoli de l'estudiant, que és un recull dels treballs desenvolupats per l'estudiant.

- Tutories individuals o en petit grup, on el professor i els estudiants repassen els coneixements impartits i els objectius d'aprenentatge aconseguits, mitjançant converses, preguntes i respostes, i revisió dels materials elaborats pels estudiants.

### **Avaluació curricular**

S'estableixen dos blocs curriculars: el **bloc curricular de fase selectiva** constituït pels mòduls obligatoris corresponents al primer i segon semestres i, el **bloc curricular de fase post-selectiva** constituït pels mòduls obligatoris i els mòduls optatius del tercer, quart, cinquè i sisè semestres.

La Junta d'Avaluació Curricular farà una avaluació global a cadascun dels estudiants matriculats al final de cada bloc curricular. Aquesta avaluació es realitzarà a partir dels informes d'avaluació dels professors responsables de cada mòdul. Un cop feta l'avaluació curricular, la Junta d'Avaluació Curricular farà públiques les actes curriculars i els informes d'avaluació.

#### Bloc curricular de fase selectiva

L'avaluació curricular del bloc que constitueix la fase selectiva té característiques especials per la seva relació amb la normativa de "Permanència" establerta en la Normativa Acadèmica General de la UPC.

L'avaluació curricular de la fase selectiva té per objectiu valorar els resultats de l'alumne/a en els dos primers semestres i determinar si està capacitada per continuar els estudis.

L'estudiant avaluat o l'estudianta avaluada de fase selectiva es pot trobar en tres situacions:

- Supera la fase selectiva.
- No supera la fase selectiva, però no ha esgotat el temps per superar-la o no ha matriculat el nombre màxim de crèdits per fer-ho, en cas que s'hagi acollit a la modalitat de via lenta. A l'acta d'avaluació curricular hi figura "suspens de qualificació" sense nota numèrica.
- No supera la fase selectiva i ha esgotat el temps per superar-la o ha matriculat el nombre màxim de crèdits per fer-ho, en cas que s'hagi acollit a la modalitat de via lenta. A l'acta d'avaluació curricular s'especificaran les assignatures superades i es consignarà la qualificació de "No apte de fase selectiva".

#### Bloc curricular de fase post-selectiva

Els estudiants i les estudiantes es consideraran aptes del bloc curricular de la fase post-selectiva quan hagin superat tots els mòduls del bloc (exceptuant-ne el Projecte Fi de Carrera), amb una nota més gran o igual a 5.

S'habilitaran procediments per tal de reconduir possibles mals resultats de l'avaluació continuada.

L'òrgan responsable de fer el seguiment de l'activitat docent, inclosa l'avaluació, garantirà que els estudiants tinguin informació sobre l'avaluació del seu procés d'aprenentatge, amb suficient freqüència al llarg del semestre. A més a més, es posarà en funcionament un sistema per tal de garantir la qualitat del procés d'ensenyament-aprenentatge i l'avaluació, com a part fonamental d'aquest procés.

## 5. Implantació del pla d'estudis

En el quadre següent s'indiquen les equivalències entre les assignatures del Pla 2001 i els mòduls del Pla 2005 que s'utilitzaran per a l'adaptació dels estudiants al pla revisat.

Pla 2001			Pla 2005		
Curs	Assignatures	Crèdits <sup>2</sup>	Curs	Mòduls	ECTS
1	Fonaments Científics	7,5	1	Ciències	18
1	Fonaments d'Informàtica	6			
1	Programació Orientada a Internet	6			
1	Producció i Tractament de Gràfics 3D	6			
1	Construcció i Lectura de les Imatges	6	1	Disseny	15
1	Il·luminació i Estructura de les Imatges	7,5			
1	Introducció al Tractament Digital de la Imatge	7,5			
1	Disseny Gràfic	6			
1	Producció i Tractament de Gràfics 3D	6			
1	Creació i Producció de Guions	6	1	Comunicació Audiovisual	9
2	Producció i Edició Audiovisual	6			
1	Fonaments d'Informàtica	6	1	Fonaments de Programació	6
1	Programació Orientada a Internet	6			
1	Fonaments d'Informàtica	6	1	Projecte I	6
1	Disseny Gràfic	6			
1	Il·luminació i Estructura de les Imatges	6			
1	Producció i Tractament de Gràfics 3D	6			

<sup>2</sup> Equivalents a 10 hores de docència

Pla 2001			Pla 2005		
1	Introducció al Tractament Digital de la Imatge	7,5	1	Projecte II	6
1	Creació i Producció de Guions	6			
2	Producció i Edició Audiovisual	6			
1	Programació Orientada a Internet	6			
2	Interfícies	6	2	Interfícies Gràfiques d'Usuari	6
2	Disseny Centrat en l'Usuari	6			
2	Sistemes de Vídeo	6	2	Tecnologies d'Audiovisuals	12
2	Sistemes Acústics i Música	6			
3	Sistemes de Vídeo i Tractament de la Imatge	6			
2	Base de Dades	7,5	2	Programació d'Aplicacions Multimèdia i Entorns Virtuals	9
3	Entorns Virtuals	6			
3	Arquitectura i Configuracions Informàtiques	6	2	Tecnologies de les Comunicacions Informàtiques	12
2	Xarxes i Comunicacions Informàtiques	7,5			
2	Fonaments Matemàtics del Tractament Digital	6			
2	Animació en 2D i 3D	6	2	Animació 2D i 3D	9
3	Entorns Virtual	6			
2	Interfícies	6	2	Projecte III	6
2	Disseny Centrat en l'Usuari	6			
2	Base de Dades	7,5			
2	Base de Dades	7,5	2	Projecte IV	6
2	Animació en 2D i 3D	6			
3	Entorns Virtual	6			

Pla 2001			Pla 2005		
3	Creació, Gestió i Marketing d'Empresa	7,5	3	Gestió i Empresa	12
3	Legislació i Drets d'Autor	4,5			
3	Creació i Gestió de Projectes	6			
3	Creació, Gestió i Marketing d'Empresa	7,5	3	Projecte V	6
3	Legislació i Drets d'Autor	4,5			
3	Creació i Gestió de Projectes	6			
3	Assignatures de lliure elecció	22,5			
1	Equipaments	6	3	Mòduls optatius	30
1	Història de la Imatge	4,5			
1	Gestió del Color	6			
2	Art i Noves Tecnologies	6			
2	Tractament Avançat de la Imatge Digital	6			
2	Teoria Crítica i Estètica	6			
3	Assignatures de lliure elecció	22,5			
3	Projecte Fi de Carrera	16,5	3	Projecte Fi de Carrera	12

El quadre següent indica la docència prevista en els anys acadèmics d'implantació del Pla 2005 i d'extinció del Pla 2001.

Any acadèmic	2005-06	2006-07	2007-08
Pla 2005	1r curs	1r i 2n cursos	1r, 2n i 3r cursos
Pla 2001	2n i 3r cursos	3r curs	-

## Referències

1. Career Space. *Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. [www.carrer-space.com](http://www.carrer-space.com)
2. Career Space. *Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. [www.carrer-space.com](http://www.carrer-space.com)
3. ACM-IEEE. *Computing Curricula 2001*. [www.computer.org/education/cc2001](http://www.computer.org/education/cc2001)
4. *Sobre el model docent de la UPC a l'EEES*, Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica, setembre de 2004.
5. *Guia per a l'aplicació del sistema europeu de crèdits (ECTS) a les titulacions oficials de la UPC*. Comissionat de la UPC per a l'EEES, setembre de 2004.
6. *Tunning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto Piloto – Fase 1*. Comissió Europea, 2003.
7. *Normativa acadèmica general dels estudis de 1r i 2n cicles de la UPC, per al curs 2005-06*, Vicerectorat de Docència i Extensió Universitària, febrer de 2005
8. *From bachelor to multimedia doctorate, past experience and future challenges*. Juan José Fábregas, Joaquin Fernandez, Josep M<sup>a</sup> Monguet, Jordi Torner. The Polytechnic University of Catalonia (ES). Ponència presentada a la Instructors Network Conference, Vienna 2004.