Guia docent
804126 - AWUGII - Aplicacions Web d'Última Generació II

Última modificació: 18/05/2026

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

Titulació: GRAU EN MULTIMÈDIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Sole Pareta, Josep

Altres: Mindan Seuba, Pere Joaquim
Careglio, Davide

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. Analitzar l'evolució de les aplicacions web, l'estat de l' art i els dispositius associats en aplicacions web d'última generació.
2. Aplicar estructures i tècniques relacionades amb el disseny d'interfícies gràfiques d'usuari d'acord amb els nous continguts i formats propis d'aplicacions web d'última generació.
3. Aplicar els coneixements teòrics i pràctics relacionats amb el disseny centrat en l'usuari, la facilitat d'ús i l'accessibilitat en el desenvolupament d'aplicacions web d'última generació.
4. Aplicar nous coneixements teòrics i pràctics, relacionats amb les tecnologies utilitzades en el desenvolupament d¿aplicacions web d¿última generació.

Transversals:
5. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
6. 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.
7. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
8. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
9. 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 sessions de classe poden ser de tres tipus en 3 franges d'activitat:
1. Realització, exposició, defensa i discussió dels exercicis proposats durant la sessió anterior i resolució de dubtes sobre els mateixos.
2. Activitat expositiva per part del profesor dirigida a introduïr nous coneixements (temes).
3. Explicació del pròxim exercici i dels materials complementaris.
Aquestes activitats es modulen en funció de la complexitat dels exercicis i dels continguts corresponents.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer l'evolució de les aplicacions web, l'estat de l'art i els dispositius associats a les aplicacions web d'última generació.
2. Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
3. Tenir en compte les dimensions socials, econòmiques i ambientals a l'aplicar solucions i realitzar projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.
4. Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
5. (Només de la Part 1) Adquirir coneixements sobre l'arquitectura i els protocols de xarxes de les xarxes de computadors que donen suport a les Aplicacions Multimèdia d'Internet.
6. (Només de la Part 1) Consolidació de coneixements al laboratori específicament relacionats amb els protocols i les aplicacions multimèdia.
7. (Només de la Part 1) Preparació de preguntes (adequades al nivell de coneixements explicats a classe) amb les seves corresponents respostes per afavorir un aprenentatge integral i fomentar la capacitat d'abstracció de conceptes i coneixements.
8. (Només de la Part 2) Desenvolupar interfícies gràfiques d'usuari d'acord amb els nous continguts i formats propis d'aplicacions web d'última generació.
9. (Només de la Part 2) Dissenyar i programar aplicacions web d'última generació.
10. (Només de la Part 2) Planificar i desenvolupar el procés de disseny d'aplicacions web d'última generació centrat en l'usuari.
11. (Només de la Part 2) Tenir en compte les dimensions socials, econòmiques i ambientals a l'aplicar solucions i realitzar projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.
12. (Només de la Part 2) Aplicar els coneixements adquirits en la realització d'una tasca en funció de la seva importància, decidint la manera de dur-lo a terme i el temps que fa falta dedicar, seleccionant les fonts d'informació més adequades.
13. (Només de la Part 2) Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
14. (Només de la Part 2) Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	60,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1 Introducció de la primera part

Descripció:
- Recordant l'arquitectura TCP / IP i els protocols apresos a ASXI
- Introducció a alguns conceptes rellevants per a la primera part de AWUG II

Activitats vinculades:
Lab 1: P01: Preparation of a VM and configuration of a DHCP server
- All the practices will be done using two virtual machines using VirtualBox running on Windows Operating System. One machine is defined as the server where the main configuration will be done, whereas the second machine represents the client to establish the communication between server-client. Besides the preparation of the environment (Installing the two virtual machines), in this lab the students will have to nstall a DHCP server as a support to get acquainted with the networking protocols.

Dedicació: 10h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Tema 2 (1a Part): Network application protocols

Descripció:
- Introducció
- Servei web: el protocol HTTP
- DNS i DHCP
- Servei de correu electrònic: protocols SMTP, POP3 i IMAP4

Activitats vinculades:
Lab 2: P02: Configuration of an HTTP server
- Installation of a HTTP server to communicate a client with the server. In this lab, the basics about how the communication using this protocol is reviewed as well as the main messages when visiting a website. Client and server machines are the virtual machines configured from the previous lab.

Lab 3: P03: Configuration of a DNS server
- In this lab a DNS server is installed to identify several machines using different domain names. This lab continues with the virtual machines configured from the previous lab, where a DHCP and HTTP server have been already installed and configured.

Dedicació: 25h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 15h

Tema 3 (1a Part): Definition, requirements and provisioning of QoS

Descripció:
- Introduction
- Definition
- Requirements
- Quality of Service
- Basic notions of Quality of Experience
- Basic notions of Quality of Resilience

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 4 (1a Part): Streaming protocols

Descripció:
- Streaming applications
- Streaming session, data and control protocol
- The RTPs family
- Voice over IP

Activitats vinculades:
Lab 4: P04: Configuration of a streaming server
- Installation and configuration of streaming server using the virtual machines obtained with the previous lab. Students must generate the video stream as well as to receive and display it accordingly.

Dedicació: 10h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Tema 5 (2a Part): Sistemes 3D (I)

Descripció:
1. Captura d'escenes en 3D.
2. Càmeres estereoscòpiques.
3. Càmeres de profunditat (Time of Flight).
4. Rigs 3D.
5. Tècniques per a la visualització de cinema en 3D.
6. Història del cinema en 3D.
7. 3D i omnimax.
8. Explosió comercial del cinema 3D.
9. Conversió de pel·lícules convencionals a 3D.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P01.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 6 (2a Part): Sistemes 3D (II)

Descripció:
1. Televisió i 3D.
2. Compatibilitat alta definició i 3D.
3. Tecnologies de representació d'imatges en 3D.
4. Interpretació de la informació: anàlisi i processat d'àudio i vídeo.
5. Càlcul de la profunditat a partir de diferents càmeres.
6. Codificació de vídeo en 3D.
7. Concepte de telepresència i sistemes immersius.
8. Extensió a múltiples sensors: visuals, auditius, olfactius i tàctils.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P02.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 7 (2a Part): Alta definició (I)

Descripció:
1. Orígens: De la definició estàndard a la SHD.
2. L'Alta Definició (HD).
3. Super Alta Definició (SHD).

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P03.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 8 Alta definició (II)

Descripció:
1. Displays: Tecnologies i evolució.
2. Conseqüències de la implantació de l'alta definició.
3. Previsions de futur per a les tecnologies de visionat.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P04.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 9 (2a Part) Sistemes Biomètrics

Descripció:
1. Introducció als sistemes biomètrics
2. Empremtes dactilars.
3. Reconeixement d'iris.
4. Reconeixement de veu.
5. Reconeixement de cares.
6. Detecció de cares: Adaboost.
7. Reconeixement de cares: Eigenfaces.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P05.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 10 (Part 2): Aplicacions sensibles a context

Descripció:
1. Concepte de context-awareness.
2. Diferència entre sensibilitat al context i al contingut.
3. Sensors de context.
4. Interfícies home-màquina específiques per al context.
5. Exemples d'interfícies.
6. El futur dels dispositius mòbils i la seva relació amb el web.
7. Xarxes socials des de dispositius mòbils.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P06.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 11 (2a Part): Adaptació de continguts

Descripció:
1. Tipologia d'identificadors: Terminal, usuari, xarxa, contingut i posició.
2. Tècniques per a l'adaptació de continguts .
3. Exemples d'aplicacions d'adaptació de continguts.
4. Motors d'adaptació de continguts.
5. Sistemes experts i ontologies per a l'adaptació de continguts.
6. Adaptació de continguts i gestió de drets en continguts digitals.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P07.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 12 (2a Part): MPEG 7: Introducció

Descripció:
1. Introducció, context i objectius.
2. Parts de l'MPEG-7.
3. Descriptors.
4. Esquemes.
5. DDL's.
6. Tipus de descriptors.
7. Descriptors de color I.

Activitats vinculades:
Exercicis proposats a la Pràctica P08.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Tema 13 (2a Part): MPEG 7 Vídeo (I)

Descripció:
1. Descriptors de color II.
2. Descriptors de moviment I

Dedicació: 2h 30m
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 14 (2a Part): MPEG 7 Vídeo (II)

Descripció:
1. Descriptors de moviment II.
2. Descriptors facials.

Dedicació: 2h 30m
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 15 (2a Part): MPEG 7 Vídeo (III)

Descripció:
1. Descriptors de forma.
2. Descriptors de textura.

Dedicació: 2h 30m
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 16 (2a Part): MPEG 7 Àudio

Descripció:
1. Introducció als descriptor d'àudio.
2. Descriptors d'àudio de baix nivell.
3. Descriptors d'àudio d'alt nivell.

Dedicació: 2h 30m
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 17 (2a Part): MPEG 21

Descripció:
1. Introducció, context i objectius
2. Parts de l'MPEG-21.
3. Digital Items.
4. Protecció de drets de propietat intel·lectual.
5. Adaptació de Digital Items.
6. Aplicacions de l'MPEG-21.

Dedicació: 2h 30m
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

ACTIVITATS

PRÀCTICA P01: ANÀGLIF

Descripció:
Activitat orientada a la investigació, pràctica i el test de la tècnica de visionat 3D basada en anàglif.

Objectius específics:
1. Coneixement de les bases del mètode anàglif.
2. Introducció al món del visionat 3D.
3. Creació d'imatges en anàglif.

Material:
- Full activitat 1
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

Part 1- P01: Preparation of a VM and configuration of a DHCP server

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

PRÀCTICA P02: SO 3D I ENVOLUPANT

Descripció:
Treball on l'alumne haurà de cercar informació sobre sistemes comercials que utilitzin aquesta tecnologia, alhora que ha de ser capaç d'indicar les seves aplicacions en activitats web d'última generació.

Objectius específics:
1. Anàlisi de tecnologies de recreació d'efecte 3D sonor.
2. Coneixement d'aplicacions relacionades amb el so envolupant.
3. Aplicació del so 3D i envolupant en aplicacions web d'última generació.

Material:
- Full activitat 2
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

Part 1- P02: Configuration of an HTTP server

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

PRÀCTICA P03: COMPARATIVA TECNOLÒGICA

Descripció:
En aquesta activitat, els alumnes hauran d'escollir dues tecnologies diferents aplicades a displays i realitzar-ne un estudi comparatiu. L'estudi ha de concloure amb el posicionament per part de l'alumne en una de les dues tecnologies estudiades.

Objectius específics:
1. Estudi profund de dues tecnologies diferents per a l'ús en displays.
2. Extracció de conclusions pròpies a partir de la informació recol·lectada.
3. Preparació per a la següent sessió teòrica.

Material:
- Full activitat 3
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

Part 1- P03: Configuration of a DNS server

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

PRÀCTICA P04: DISPLAYS I APLICACIONS

Descripció:
L'objectiu de l'activitat és que els alumnes, seguint el treball de l'activitat anterior, indiquin les relacions entre els diferents tipus de displays i les aplicacions on poden ésser utilitzats.

Objectius específics:
1. Reconeixement dels diferents tipus de tecnologies existents actualment al mercat.
2. Associació de dispositius de visualització i les seves aplicacions
3. Repàs dels conceptes explicats a classe.
4. Aprofundiment en la matèria donada.

Material:
- Full activitat 4
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

Part 1- P04: Configuration of a streaming server

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

PRÀCTICA P05: BIOMETRIA

Descripció:
Creació (mokup) d'una aplicació biomètrica per a dispositiu mòbil.

Objectius específics:
1. Il·lustració i consolidació dels conceptes teòrics sobre els sistemes biomètrics.
2. Identificació de les diferents metodologies y sistemes biomètrics.
3. Aplicació al món real dels conceptes estudiats a classe.
4. Identificació de possibles aplicacions comercials dels sistemes biomètrics.

Material:
- Full activitat 5
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

PRÀCTICA P06: SENSIBILITAT AL CONTEXT

Descripció:
En aquest exercici l'alumne haurà de fer una cerca en la xarxa per identificar aplicacions web avançades que utilitzin els conceptes descrits a classe. A més, caldrà que realitzin una proposta pròpia, elaborant un cas d'ús particular per a la utilització de tecnologies d'adaptació de continguts.

Objectius específics:
1. Localització de la informació.
2. Extracció de la informació correcta.
3. Capacitat de síntesi de la informació trobada.
4. Prendre una idea general de l'estat actual en quant a l'ús d'aplicacions i dispositius sensibles al context.
5. Reforç dels conceptes explicats en la sessió anterior (Adaptació de continguts).

Material:
- Full activitat 6
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

PRÀCTICA P07: ADAPTACIÓ DE CONTINGUT

Descripció:
En aquest exercici l'alumne haurà de fer una cerca en la xarxa per identificar aplicacions web avançades que utilitzin els conceptes descrits a classe. A més, caldrà que realitzin una proposta pròpia, elaborant un cas d'ús particular per a la utilització de tecnologies d'adaptació de continguts.

Objectius específics:
1. Localització de la informació.
2. Extracció de la informació correcta.
3. Capacitat de síntesi de la informació trobada.
4. Prendre una idea general de l'estat actual en quant a l'adaptació de continguts.

Material:
- Full activitat 7
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

PRÀCTICA P08: MPEG-7 INTRODUCCIÓ

Descripció:
Aquest exercici consisteix en realitzar una cerca a través del web, o d'altres mecanismes, per a identificar diferents productes comercials que utilitzin descriptors per descriure contingut multimèdia.

Objectius específics:
1. Localització de la informació.
2. Extracció de la informació correcta.
3. Capacitat de síntesi de la informació trobada.
4. Observar la necessitat actual d'utilitzar descriptors audiovisuals per la gestió de contingut multimèdia.

Material:
- Full activitat 8
- www.atenea.upc.edu => aula virtual.

Lliurament:
1,75%

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

- Participació i assistència a classe: 10%
- Totes dues parts de l'assignatura tenen el mateix pes, un 45%, en la nota final de l'assignatura, distribuida com segueix:
Part 1:
- Preparació de qüestions sobre el temari d'aquesta part: 5%
- Realització de les Pràctiques: 15% (4 pràctiques x 3,75% per pràctica)
- Examen parcial (final de la 1a Part) 25%
Part 2:
- 2 Exercicis de Pràctiques amb una ponderació del 4% de la nota final de l'assignatura, cadascuna.
- 6 Exercicis de Pràctiques amb una ponderació de l'2% de la nota final de l'assignatura, cadascuna.
- Examen Final (2da part) 25% de la nota final de l'assignatura.

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.

Pràctiques:
Els exercicis de pràctiques s'inicien durant l'horari de classe en la franja destinada a això i es completen al marge de l'horari previst de classe seguint les instruccions que es donen en el document Full de Pràctica corresponent i les indicacions que a tal efecte s'han donat en la part de la classe corresponent.
La resolució dels exercicis de pràctiques es lliurarà utilitzant el campus Atenea en l?espai de lliurament habilitat per cada pràctica, seguint les indicacions descrites en el document Full de pràctica corresponent, en els terminis indicats. Al final de la pràctica es lliuraran els arxius que es requereixin. La correcta gestió de la documentació aportada és un aspecte relacionat amb les competències a adquirir i és, per tant, objecte d'avaluació.
L'avaluació de les pràctiques no comporta només la resolució dels exercicis proposats, sinó també la defensa que es faci dels resultats quan l'/la alumne sigui requerit per això a l'inici de les classes.
Qualsevol incidència que no permeti resoldre la pràctica en el termini indicat serà comunicada al professor corresponent mitjançant missatge pel Campus Virtual; amb posterioritat a aquesta comunicació, es resoldrà la pertinència o no de qualsevol causa que motivin la no presentació de l'exercici i s'establiran les alternatives per a completar l'avaluació si les causes son justificades. També es consideraran justificades les causes de no presentació d'exercicis que siguin comunicades al professorat pel Cap d'Estudis.

Exàmens:
Els exàmens es realitzaran al laboratori amb ordinadors mitjançant document electrònic que l'/la alumne ha de completar.
Les preguntes i problemes proposats en els exàmens fan referència tant al contingut teòric de l'assignatura com als exercicis resolts en les diferents pràctiques. Al marge de cada pregunta o problema consta la contribució en punts a la nota total de l'examen.
Les revisions i/o reclamacions respecte dels exàmens es realitzaran exclusivament en las dates i horaris establerts en el Calendari Acadèmic.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- PART 1: James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer networking: a top down approach. 8th. Pearson, 2012.
- PART 2: Tarrés, Francesc. Sistemas audiovisuales, vol. 1, Televisión analógica y digital [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 22/12/2016]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36212. ISBN 84-8301-393-2.

Complementària:

- PART 2: Kim, H.-G.; Moreau, N.; Sikora, T. MPEG-7 audio and beyond: audio content indexing and retrieval [en línia]. Chichester: John Wiley & Sons, 2005 [Consulta: 16/07/2024]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/0470093366. ISBN 978-0-470-09334-4.
- PART 2: Manjunath, B.S.; Salembier, P.; Sikora, T. (eds.). Introduction to MPEG-7: multimedia content description interface. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0-471-48678-7.
- Stallings, William. Data and computer communications [en línia]. 10th ed. Boston: Prentice Hall, 2014 [Consulta: 21/10/2024]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5173650. ISBN 9780133506488.