



# Guia docent

## 804244 - RAVJ - Realitat Augmentada

Última modificació: 15/09/2024

**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 VIDEOJOCES (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Fernández, Marta  
**Altres:** Omedas, Pedro  
Galvez, Marc

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

---

#### Transversals:

04 COE. 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.  
CT4. 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.

07 AAT. 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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Explicació per part del professor dels conceptes teòrics i pràctics, que han de permetre a l'alumne entendre l'estat actual i les possibilitats que ofereixen els diferents camps introduïts en l'assignatura, així com la realització de les pràctiques proposades al llarg del curs.

Algunes pràctiques es realitzaran de forma individual, mentre que el treball final de l'assignatura es realitzarà en grup (3 a 4 persones). El desenvolupament de continguts i alguna part de les pràctiques es realitzaran a classe amb l'assistència de professor, mentre que altres activitats s'hauran de realitzar de forma autònoma fora de l'horari classe.

Els resultats de la feina final hauran de presentar-se oralment. Tant en l'explicació de continguts com en la realització de pràctiques, es tracta de fer una classe participativa on l'estudiant intervé activament preguntant dubtes i proposant solucions / alternatives en relació amb els conceptes i les tecnologies utilitzades.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

- Ser capaç de dissenyar videojocs per a interfícies basades en la realitat augmentada (AR) i realitat virtual immersiva (VR).
- Conèixer els principis de disseny centrat en l'usuari per l'AR i VR, així com els reptes i aplicacions que generen aquestes tecnologies.
- Mostrar coneixement i ser capaç d'utilitzar llibreries per a la creació de videojocs i aplicacions sobre dispositius mòbils i / o altres dispositius.
- Ser capaç de dissenyar i construir models que representin la informació necessària per a la creació i visualització d'imatges interactives utilitzant la realitat virtual i augmentada.
- Conèixer l'estat actual i les diferents possibilitats que ofereixen la informàtica gràfica, els sistemes de visió per computador i la realitat virtual i augmentada.
- Conèixer els principis cognitius i les il·lusions perceptives generades per tecnologies d'AR i VR.



## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores grup gran	18,0	12.00
Hores activitats dirigides	12,0	8.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 1. Introducció a AR i VR

**Descripció:**

Definició, evolució, estat actual i aplicacions de la realitat augmentada i la realitat virtual.

**Dedicació:** 13h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

### Tema 2. Conceptes, propietats i efectes de la AR i VR

**Descripció:**

- Immersió.
- Presència.
- Embodiment.
- Agència.
- Plausibilitat.
- Espacialitat.
- Maquinari i programari de VR / AR.

**Dedicació:** 13h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

### Tema 3. Disseny d'Interacció i Interfície en Entorns AR i VR

**Descripció:**

- Interfície d'Usuari 3D (tècniques d'interacció, selecció, manipulació, navegació, perspectiva visual).
- Principis de Disseny Centrat en l'Usuari aplicats a AR i VR.
- Reptes (nivell de realisme gràfic, simulator sickness, interacció social, feedback multisensorial, ètica).

**Dedicació:** 19h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 6h



#### Tema 4. Videojocs i aplicacions en AR i VR

**Descripció:**

- Storytelling.
- Mecàniques.
- Gèneres / Tipologies.
- Tècniques (Unity, Vuforia, AR Foundation, etc).

**Activitats vinculades:**

Anàlisi crítica de dos videojocs, un basat en VR i un altre a AR. L'anàlisi ha de recollir tots els conceptes vistos al llarg de el curs, incloent les il·lusions perceptuals i propietats de la RV / AR, fins als principis d'interacció i disseny que s'utilitzen en el videojoc.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

#### Tema 5. Prototipatge i testeig

**Descripció:**

- Conceptualització i creació d'un prototip de videojoc basat en VR o AR, aplicant tots els continguts explicats a classe.
- Testatge d'aplicacions de VR i AR.

**Activitats vinculades:**

Conceptualització i creació de prototip de videojoc basat en AR o VR. El prototip ha de recollir aspectes de game design i tots els conceptes vistos al llarg de l'assignatura.

**Dedicació:** 60h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 16h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 36h

## ACTIVITATS

#### Pràctica 1 - Anàlisi

**Descripció:**

Anàlisi crítica de dos videojocs o aplicacions, un basat en VR i un altre a AR. L'anàlisi recollir tots els conceptes vistos al llarg del curs, inclosos les il·lusions perceptuals i propietats de la VR / AR, fins als principis d'interacció i disseny que s'utilitzen en el videojoc.

**Dedicació:** 25h

Aprenentatge autònom: 25h



## Pràctica 2 - Projecte

### Descripció:

Conceptualització i creació de prototip de videojoc basat en AR o VR, recollint aspectes de game design i tots els conceptes vistos al llarg de l'assignatura. La supervisió del projecte es realitzarà per fites:

- Conceptualització i planificació
- Funcionalitat
- Interfície i elements estètics
- Presentació del prototip

**Dedicació:** 44h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 40h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Pràctica 1: 30%
- Examen Parcial: 20%
- Pràctica 2 (Prototip Videojoc AR / VR): 40% (Conceptualització i disseny: 10%; Prototip: 15%; Presentació del prototip: 15%)
- Participació i Actitud d'Aprenentatge: 10%

\* L'avaluació de la participació de l'alumne/a en les activitats formatives de l'assignatura i l'actitud d'aprenentatge, s'avaluarà fent el seguiment de les seves intervencions a classe i l'interès d'aprenentatge mostrat durant el curs. Aquesta avaluació correspon al 10% de la nota final.

Els alumnes que no superin l'assignatura durant l'avaluació continuada podran presentar-se a la reavaluació (només s'avaluarà el 20% corresponent a l'examen parcial, sent 5 la nota màxima que es podrà obtenir en 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.

- Les activitats, un cop finalitzades, s'han de lliurar al Campus Virtual en el lliurament corresponent i en la data corresponent.
- L'avaluació de les activitats no implica solament la resolució d'aquestes, sinó també la presentació que es faci dels resultats (quan l'estudiant o el grup sigui requerit per a això durant les classes).
- Els documents hauran de completar-se seguint les instruccions que en ells es donen, especialment pel que fa als noms d'arxiu i l'estructura del contingut. La correcta gestió de la documentació aportada és un aspecte relacionat amb les competències a adquirir i és, per tant, objecte d'avaluació.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Geroimenko, Vladimir . Augmented Reality Games II: The Gamification of Education, Medicine and Art. Cham: Springer, 2019. ISBN 978-3-030-15619-0.
- Jerald, Jason. The VR book : human-centered design for virtual reality . [s.l.] : ACM Books , 2016. ISBN 978-1-97000-112-9.
- Murray, Janet Horowitz. Hamlet en la holocubierta : el futuro de la narrativa en el ciberespacio . Barcelona [etc.] : Paidós, cop. 1999. ISBN 8449307651.
- Bolter, David; Engber, Maria. Reality media: augmented and virtual reality. The MIT Press, 2021.
- Fisher, Joshua. Augmented and mixed reality for communities. CRC Press, 2021.

## RECURSOS

---

### Enllaç web:

- ACM Siggraph. <http://www.siggraph.org/>- VR Developers Conference. <http://www.vrdconf.com/>- IEEE Virtual Reality. <http://ieeivr.org>- Unity3D. <https://unity3d.com/es>- Vuforia Developer Portal. <https://developer.vuforia.com/>- Spark AR Studio.

### Altres recursos:

Articles Científics:

Azmandian, M., Hancock, M., Benko, H., Ofek, E., & Wilson, A. D. (2016). Haptic retargeting: Dynamic repurposing of passive haptics for enhanced virtual reality experiences. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 1968–1979.

Azuma, R. (2015). Location-based mixed and augmented reality storytelling. Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, CRC Press, 259-276.

Dube, T. J., & Arif, A. S. (2019). Text Entry in Virtual Reality: A Comprehensive Review of the Literature. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 11567 LNCS, 419–437.

DuÅ¼maÅska, N., Strojny, P., & Strojny, A. (2018). Can Simulator Sickness Be Avoided? A Review on Temporal Aspects of Simulator Sickness. Frontiers in Psychology, 9(NOV), 2132.

Fernández, M; Ruiz-Torres, D. y Puente, H. (2023). Environmental Visualization and Exploration in Mobile Augmented Reality Games: Redefining the Spatial Affordances. Interaction Design & Architecture, 56, pp. 69 – 88. DOI: 10.55612/s-5002-056-004

Kilteni, K., Bergstrom, I., & Slater, M. (2013). Drumming in immersive virtual reality: The body shapes the way we play. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 19(4), 597–605.

Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The Sense of Embodiment in virtual reality. In Presence: Teleoperators and Virtual Environments (Vol. 21, Issue 4, pp. 373–387). MIT Press Journals.

Kim, M. (2013). A framework for context immersion in mobile augmented reality. Automation in construction, 33, 79-85.

Knauer, M. & Mütterlein, J. (2016). Two worlds, one gameplay: a classification of visual AR games. Proceedings of the 1st International Joint Conference of DiGRA and FDG.

Ko, S. M., Chang, W. S., & Ji, Y. G. (2013). Usability Principles for Augmented Reality Applications in a Smartphone Environment. International Journal of Human-Computer Interaction, 29(8), 501–515.

Kruijff, E., Swan, E., Feiner, S. (2010). Perceptual issues in augmented reality revisited. 2010 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality.

Manovich, L. (2005). The poetics of augmented space.

Rakkolainen, I., Farooq, A., Kangas, J., Hakulinen, J., Rantala, J., Turunen, M. y Raisamo, R. (2021). Technologies for Multimodal Interaction in Extended Reality—A Scoping Review. Multimodal Technologies and Interaction, 5 (81).

Seinfeld, S., Feuchtner, T., Maselli, A., & Müller, J. (2020). User Representations in Human-Computer Interaction. *Human-Computer Interaction*.

Seinfeld, S., & Müller, J. (2020). Impact of visuomotor feedback on the embodiment of virtual hands detached from the body. *Scientific Reports*, 10(1), 1–15.

Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3549–3557.

Slater, M., Gonzalez-Liencre, C., Haggard, P., Vinkers, C., Gregory-Clarke, R., Jelley, S., Watson, Z., Breen, G., Schwarz, R., Steptoe, W., Szostak, D., Halan, S., Fox, D., & Silver, J. (2020). The Ethics of Realism in Virtual and Augmented Reality. *Frontiers in Virtual Reality*, 1, 1.

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. In *Frontiers Robotics AI* (Vol. 3, Issue DEC, p. 74). Frontiers Media S.A.

Skarbez, R., Neyret, S., Brooks, F. P., Slater, M., & Whitton, M. C. (2017). A psychophysical experiment regarding components of the plausibility illusion. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(4), 1369-1378.

Wetzel, R., McCall, R., Braun, A. K., & Broll, W. (2008). Guidelines for designing augmented reality games. *ACM Future Play 2008 International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology, Future Play: Research, Play, Share*, 173–180.

Zollmann, S., Langlotz, T., Grasset, R., Hong Lo, W., Mori, S. & Regenbrech, H. (2021). Visualization Techniques in Augmented Reality: A Taxonomy, Methods and Patterns. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol 27 (9), 3808 - 3825.