

CERTESA SIMULADA.

Noves fronteres de la ciència l'art i el pensament

>> realitat multiplicada.

**Bio:** Joan Llobera va estudiar enginyeria de telecomunicacions a Barcelona (UPC) i Paris (ENST). Aprofitant que era allí, va fer un màster de ciències cognitives (EHESS-IRCAM). Després d'estar un parell d'anys allunyat de la recerca, va treballar a l'empresa de I+D Starlab i després a l'EVENT LAB, a la Facultat de Psicologia de la UB. Es allí on, sota la direcció de Mel Slater, està a mig fer la seva tesi doctoral que explora com fer narracions en entorns immersius.

<http://www.event-lab.org>

<http://joan.llobera.name>

## Simulacions immersives, certeses sentides.

### QUÈ ES LA REALITAT VIRTUAL IMMERSIVA?

Investigar en realitat virtual consisteix a desenvolupar entorns sintètics immersius, generalment en l'àmbit audiovisual, però a vegades també tàctil, i intentar esbrinar què és el que fa que funcionin. És a dir, esbrinar què és el que fa que la gent hi reaccioni com si allò fos real, tot i saber que és una simulació.

Aquest tipus de dissociació es pot produir de forma relativament senzilla en el quotidià. Per exemple, quan un il·lusionista ens fa creure que ha fet desaparèixer una moneda i l'ha fet aparèixer a la nostra butxaca com per art d'encantament sabem que és un truc, però reaccionem com si la il·lusió fos real.

De forma similar, en veure una pel·lícula molta gent no distingeix entre el personatge i l'actor. És a dir, ho saben, però més d'un actor s'ha vist insultat pel carrer pels actes simulats del seu personatge. Es més, tot i saber que només tenim un munt de píxels davant, en general en els personatges tots hi sabem trobar motivacions, objectius i tota una psicologia, de forma similar a com fem amb una persona. Ho sentim cert, tot i saber-ho simulat.

El desenvolupament d'eines que permeten realitzar simulacions tridimensionals immersives i en temps real presenta nous reptes, però també és una gran oportunitat per entendre millor com construïm aquesta il·lusió de realitat.

Abans de posar exemples, cal fer un apunt. La realitat virtual immersiva difereix

fonamentalment de l'experiència habitual a través d'una pantalla de televisió o d'ordinador en el fet que el món s'ajusta als moviments de l'espectador/participant. Així, si un s'ajup pot veure el que hi ha sota una taula, o si es desplaça pot mirar darrera els objectes. Quan es mira a si mateix, no veu el seu cos, sinó un cos virtual. És el que es diu "correlacions sensorimotors". Intuïtivament, és com si la distància entre la pantalla i el públic desaparegués, com veure una obra de teatre estant damunt de l'escenari.

[figures 1 i 2 aproximadament aquí]

## **QUÈ ES POT FER AMB TECNOLOGIES DE REALITAT VIRTUAL?**

La realitat virtual intenta crea la il·lusió de realitat. Aquest tipus d'il·lusió es pot separar en tres àmbits. El primer, és la sensació d'estar físicament en un lloc. Això es produeix quan movem el cap i el que veiem canvia de forma adequada i coherent amb els nostres moviments, de la mateixa forma com passa en la realitat quotidiana. Per exemple, si ens ajupim, podem veure el que hi ha sota una taula. Altres factors també hi influeixen. Per exemple, la forma com es navega en l'entorn: no és el mateix navegar caminant o fent el moviment de caminar sense avançar que avançar movent un cursor.

Un exemple que mostra clarament això consistí a mostrar una habitació amb un forat i demanar al participant de travessar l'habitació per agafar un objecte que hi havia a l'altre extrem. La sensació d'estar en aquell lloc es pot mesurar, primer, pel canvi en la freqüència cardíaca provocat pel vertigen relacionat amb el forat. Després, pel comportament del participant: si voreja curiosament el forat, tot i saber que no és real, que el forat no és allí i no existeix, és que té la impressió d'estar allí on hi ha aquell forat. Finalment, amb qüestionaris subjectius que intenten avaluar en quina mesura aquesta sensació es produeix.

[figura 3 aproximadament aquí]

El segon àmbit important és el de tenir el cos que es veu virtualment representat. S'ha mostrat que es pot induir una identificació amb un cos virtual quan es produeix una estimulació tàctil del cos real i el virtual de forma coordinada. D'aquesta forma, el participant identifica el braç que veu –el virtual- com el seu propi en substitució del que no veu –el seu braç real. El fet de que això és així es pot detectar en la seva activitat muscular, en l'estimació subjectiva de la posició del seu braç o les respostes que dona el participant en resposta a sensacions subjectives.

[figura 4 aproximadament aquí]

El tercer àmbit és el d'estar amb altres persones. Es va mostrar ja fa temps que l'actitud de personatges virtuals en un entorn immersiu afecta el participant d'una forma molt més similar a com afectarien humans reals que com afectarien en una pel·lícula. Per exemple, demanant a diferents persones de fer una presentació front a un públic virtual, es va posar de manifest que una actitud desinteressada o avorrida dels personatges provocaven nervis i inseguretat en el participant, i que la seva presentació es veia molt dificultada. Això passava amb nivells de realisme gràfic molt baixos, cosa que posa de manifest que el realisme no és el factor més important per a provocar aquesta il·lusió. S'ha de remarcar que el nivell d'interacció és encara limitat si es vol, per una banda, tenir un sistema totalment automatitzat, i per una altra conservar la il·lusió d'estar amb altri sense que els personatges ens semblin autòmats. Però, en part empesos per la indústria dels videojocs, les tècniques d'intel·ligència computacional són cada cop més eficaces, i hi ha raons per pensar que el que es va fer en inventar la ficció narrativa del cinema també es pot fer en aquest nou medi. Potser es tracta, senzillament, d'una nova versió del mateix truc de màgia.

[figura 5 aproximadament aquí]

Malgrat aquests resultats, cal remarcar que desenvolupar experiments per mostrar un o altre aspecte de les possibilitats de la realitat virtual sovint demana un encaix bastant precís de tota una sèrie de factors tecnològics i humans. Dur a bon port qualsevol d'aquests experiments demana de certs coneixements tècnics, però també d'una bona dosi de psicologia i ciències cognitives, i moltes proves per tal de fer-ho funcionar. Al laboratori tenim la sort de tenir un equip molt competent, incloent gent que ja treballava en aquest àmbit quan jo era un nen, estudiants de doctorat i pos-doctorands, bon maquinari i programes resultat d'anys de desenvolupament. Però, tenint en compte el fenomen explosiu de difusió de la tecnologia que es produeix a vegades, què passaria si aquestes eines es popularitzessin?

## **LA REALITAT VIRTUAL AL MÓN REAL**

Malgrat que la difusió d'aquestes eines és encara limitada degut al cost i a la complexitat

de fer-les funcionar, en l'actualitat algunes d'aquestes tècniques ja s'usen en àmbits com l'entrenament -simuladors d'avió, d'operacions quirúrgiques, etc.-. Mica a mica es comencen a aplicar a la rehabilitació motora, però també s'ha demostrat que poden ser útils en psicoteràpia o, també, pel pur entreteniment.

De la mateixa forma que va passar amb els ordinadors, és possible que aquestes eines surtin del laboratori i esdevinguin d'ús quotidià. I si en els pròxims anys amb la realitat virtual passa el mateix que amb els mòbils en els últims 10? Potser en seran 20, o hi haurà un imprevist, però no és improbable que passi. Intentem imaginar-ho: com serà la Playstation 6? I quan la tinguem a casa? Per això, vull aprofitar el fet d'escriure aquest text en un àmbit no científic per tal d'introduir una reflexió sobre aspectes ètics i socials.

Es ingenu pensar que els audiovisuals tan sols mostren certa realitat. Formen part del teixit social i cultural, i l'alteren. Poden multiplicar la realitat del quotidià, però també dirigir-lo. Basta pensar en el rol que ha tingut la publicitat en el segle XX, amplificada per la ràdio primer, i després la televisió, i després encara les imatges de síntesi. Els casos de manipulació conscient i deliberada de l'opinió pública mitjançant la televisió són incomptables.

Recentment, un article de Mel Slater va donar la volta al món en fer una versió virtual d'un experiment científic realitzat als anys 70 per Stanley Milgram. Aquell primer experiment consistia en demanar al participant que fes preguntes a un altre participant, i que si contestava malament li administrés descàrregues elèctriques cada cop més intenses. L'experiment va mostrar que la obediència a l'autoritat s'imposa per damunt del que la persona faria de forma espontània. L'experiment acabava en una situació evident de tortura, i la gent no deixava de fer el que se li demanava, sinó que continuava fins acabar. El que no sabien era que l'altre participant de fet era un actor, i que les descàrregues eren simulades.

En tot cas, aquells resultats van imposar un canvi en els criteris ètics per a fer experiments científics. L'argument que es va esgrimir llavors va ser: no només no es pot torturar ni malmetre una persona per fer un experiment, sinó que tampoc es pot fer creure a algú que està succeint emprant un actor o algun altre engany.

La reedició d'aquell experiment va consistir, senzillament, en substituir l'actor per un personatge virtual, en el qual òbviament es sabia -i es deia repetidament- que no era una persona. Tot i això, durant l'experiment, la gent es posava nerviosa i patia davant la possibilitat d'infligir dolor de forma arbitrària en un personatge virtual, de forma similar a si fos una persona real. I es clar que patien, jo també ho faria. En canvi, amb una pel·lícula

ben violenta, per exemple alguna pel·lícula d'en Tarantino, no passa el mateix. El problema, tant al laboratori com –potser en un futur- a la societat, és: on marcar la línia? No sembla que tingui cap sentit dotar de drets humans a entitats que no estan vives. Però aquest exemple mostra clarament que potser cal repensar què cal fer quan la distància entre l'escenari i l'espectador desapareix. Potser cal repensar la relació que mantenim amb les màquines quan aquestes passen a formar part del que identifiquem com “nosaltres”? Ben mirat, un pianista sense piano no és un pianista. Al meu parer, no és només un cas més de la galopant digitalització de les nostres vides, –correus electrònics, telèfons mòbils, DNI digital...-. Em sembla un bon exemple de que caldrà anar amb cura per tal d'aprofitar les oportunitats i no caure en els paranys d'un món on els actes que fem i ens fan també son digitals.

## REFERENCIES:

Per no dificultar la lectura, he obviat mencionar les referències explícitament, però poso a continuació els articles més rellevants:

- [1] Slater, M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philos Trans R Soc London* 2009
- [2] Usoh, M.; Arthur, K.; Whitton, M.C.; Bastos, R.; Steed, A.; Slater, M.; Brooks Jr, F.P. Walking> walking-in-place> flying, in virtual environments, *Proceedings of the 26th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, 359—364, 1999
- [3] Slater, M.; Pérez Marcos, D.; Ehrsson, H.; Sanchez-Vives, M.V. . Inducing illusory ownership of a virtual body. *Front. Neuroscience* 2009
- [4] Pertaub, D.P. and Slater, M. and Barker, C. An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11, 1, 68—78, 2002
- [5] Slater, M. and Antley, A. and Davison, A. and Swapp, D. and Guger, C. and Barker, C. and Pistrang, N. and Sanchez-Vives, M.V. A virtual reprise of the Stanley Milgram obedience experiments, *PloS One*, 1, 1, 2006, Public Library of Science

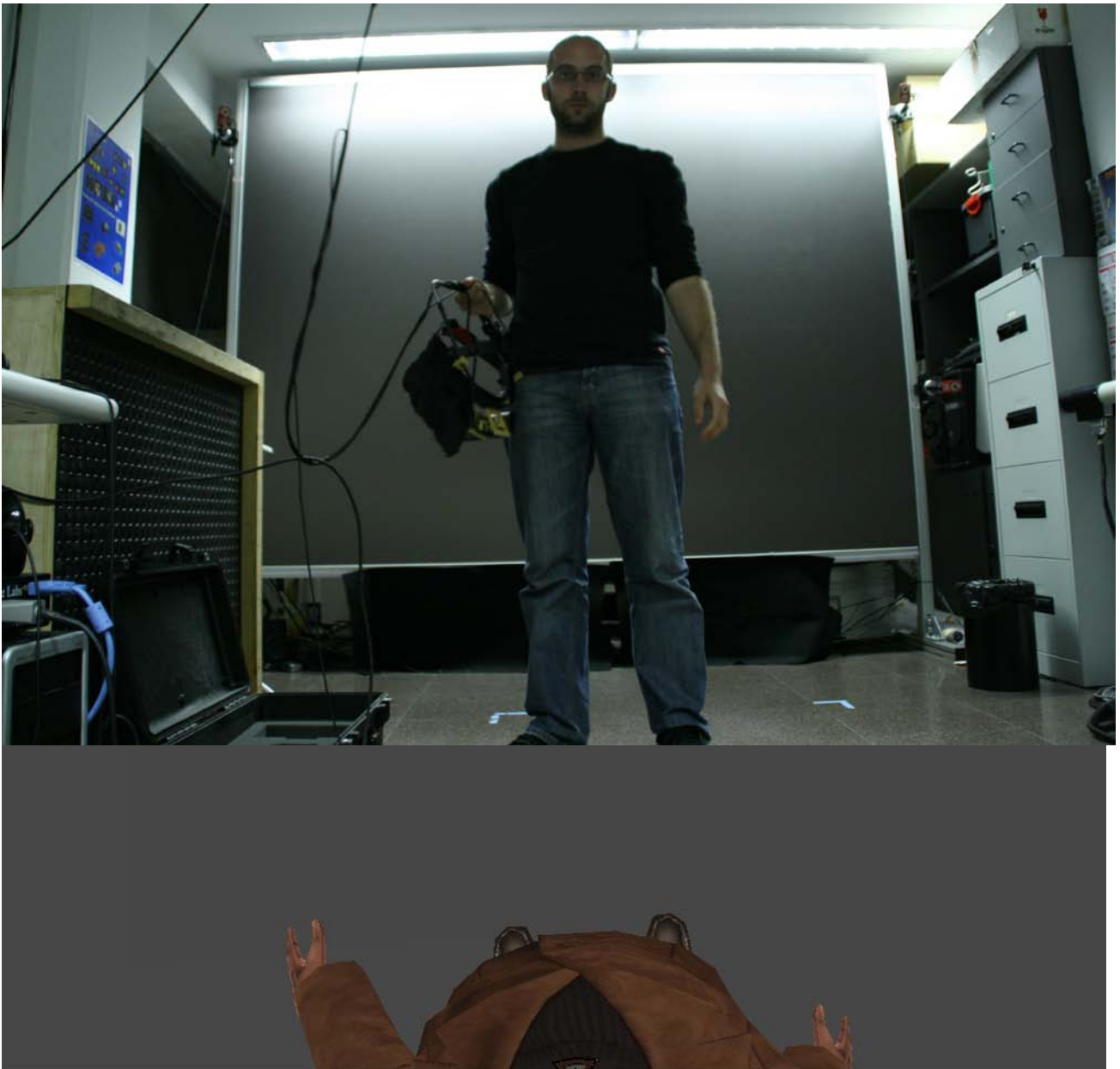
## ACRÒNIMS EMPRATS:

UPC –universitat politècnica de catalunya- ENST –école nationale supérieure de telecommunications- EHESS –école des hautes études en sciences sociales- IRCAM –institut de recherche et coordination en acoustique et musique- I+D –investigació i desenvolupament- UB – Universitat de Barcelona – EVENT lab –Entorns Virtuals En Neurociències i Tecnologia





*Figura 1: "estar" en un món virtual*



*Figura 2: com veig el meu cos real i el meu cos virtual*



*Figura 3: l'habitació amb un forat a terra vist des d'un punt de vista subjectiu (similar a publicat a [2])*



*Figura 4: mentre el participant veu un braç virtual tocat amb una pilota, s'estimula la mà real de forma síncrona. Tot i l'aparent incoherència, el braç virtual està projectat segons el punt de vista del participant, a qui la posició i orientació del braç que veu li sembla plausible. Això produeix una identificació amb el braç virtual (publicat a [3], reproduït amb el permís de l'autor)*



*Figura 5: Un públic virtual amb una actitud neutra (publicat a [4], reproduït amb el permís de l'autor), davant del qual el participant havia de fer una presentació oral. Quan enlloc de l'actitud neutra els personatges estaven molt atents (ulls molt oberts, mirat fixament...) o molt distrets (mirat a una altra banda, badallant...) la persona mostrava diferents nivells d'ansietat. Noti's la senzillesa dels gràfics, en contrast amb el realisme de la resposta psicològica.*