

Recursos per al disseny d'aplicacions clíniques

Ivan Alsina Jurnet

PID_00206044



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

1. <i>Serious games</i> i editors de videojocs 3D per a l'àrea de la salut.....	5
1.1. <i>Serious games</i>	5
1.2. Editors de nivells de videojocs 3D	7
2. NeuroVR 2.0®. Plataforma de realitat virtual per al desenvolupament d'aplicacions clíniques.....	10
2.1. NeuroVR Player	10
2.2. NeuroVR Editor	11
2.2.1. Barra d'eines	12
2.2.2. Vista de l'escena	12
2.2.3. Biblioteca d'elements	13
2.2.4. Tauler d'objectes (<i>outliner</i>)	13
2.2.5. Tauler de propietats	14
3. Edició d'imatges i sons mitjançant recursos gratuïts: GIMP® i Audacity®.....	16
3.1. GIMP®	16
3.2. Audacity®	17
3.3. Incorporar objectes a la biblioteca del NeuroVR 2.0®	18
4. Altres recursos gratuïts.....	19
Resum.....	21
Bibliografia.....	23

1. *Serious games* i editors de videojocs 3D per a l'àrea de la salut

1.1. *Serious games*

Els videojocs s'han convertit en una part important de la nostra cultura i en el mètode d'entreteniment preferit de milions de persones de tot el món. Més enllà del seu valor recreatiu, els videojocs s'han començat a utilitzar en la promoció de la salut i l'entrenament dels diferents professionals sanitaris, i han donat pas a la irrupció dels *serious games* en l'àmbit que ens ocupa.

El terme *serious games* (Abt, 1970) fa referència als videojocs dissenyats específicament per a dotar el jugador de certes habilitats, coneixements o actituds que li seran d'utilitat en la seva vida personal o laboral (Bergeron, 2006).

Si bé l'objectiu principal dels *serious games* s'allunya del pur oci, recorren a mecanismes de joc clàssics com l'obtenció de punts, la recollida i ús d'objectes, l'establiment de jerarquies de nivells o fases, etc. per a oferir un context d'aprenentatge lúdic i d'una complexitat creixent. Això permet establir un bon equilibri entre l'aprenentatge i la diversió, i condueix a un augment significatiu del nivell d'involucrament i participació del usuari.

A diferència de la realitat virtual (RV) o la realitat augmentada (RA), els *serious games* no depenen d'un maquinari (*hardware*) concret i, per tant, es poden emprar en plataformes tan variades com ordinadors personals, telèfons intel·ligents, tauletes o consoles de videojocs. Un altre dels aspectes que els diferencia de l'RV i l'RA és, d'una banda, l'ús de mètodes propis dels jocs i, de l'altra, que la perspectiva de primera persona no resulta imprescindible.

Els *serious games* no s'han de confondre amb els sistemes d'RV o RA ja que no depenen d'un maquinari concret, empen mètodes propis dels videojocs i no sempre recorren a una perspectiva de primera persona.

Arribats a aquest punt, dues preguntes fonamentals són: què ens aporten els *serious games*?, per què els hem d'utilitzar en l'àrea de la salut?

A continuació, es descriuen algun dels principals beneficis:

- **Aprenentatge constructiu.** S'adopta un procés d'aprenentatge experiencial, actiu i basat en un enfocament pedagògic constructivista. Dit d'una altra manera, l'usuari no adopta un paper passiu (com ocorre, per exemple, en llegir un text) sinó que aprèn mentre fa la tasca que ha d'aprendre (un cirurgià, per exemple, haurà de fer una operació a un pacient virtual). Això facilita que l'aprenentatge es pugui transferir més fàcilment a les situacions reals.
- **Habilitats cognitives d'ordre superior.** Es representen contextos en els quals es posen en joc habilitats de resolució de problemes, pensament crític, presa de decisions, capacitat d'anàlisi, improvisació i treball en equip. A més (i és obvi) milloren les competències digitals de l'usuari.
- **Pràctica sense riscos.** Els usuaris s'enfronten a situacions i dilemes molt semblants als de la seva vida personal o laboral. Ara bé, els errors no tenen cap tipus de conseqüència negativa. L'estudiant pot aprendre dels errors que comet.
- **Auto i sobreaprenentatge.** Possibilitat de repetir els procediments les vegades que calgui. Els *serious games* s'adapten als horaris, ritmes i necessitats específics de cada usuari. A més, la dificultat dels exercicis i tasques es pot ajustar en funció dels coneixements de cada usuari.
- **Motivació.** Els *serious games* ofereixen un mètode d'aprenentatge divertit, atractiu i molt motivador.

Igual que ocorre en la gran majoria de camps professionals, el nombre de *serious games* dirigits a l'àrea de la salut creix cada any a un ritme vertiginós. Alguns investigadors fins i tot han començat a publicar els primers estudis de revisió (Graafland i Schraageny Schijven, 2012).

Exemples

- Aplicacions dirigits a pacients, per a ensenyar hàbits de vida saludables.
- Aplicacions dirigits a personal d'infermeria, per a ensenyar quins passos cal seguir en una situació d'emergència.
- Aplicacions dirigits a metges, per a ensenyar-los a fer una intervenció quirúrgica.
- Aplicacions dirigits a fisioterapeutes, per a ensenyar-los a fer exercicis de rehabilitació.

En la figura 1 es pot observar, a manera d'exemple, l'aplicació VR-Nurse® desenvolupada per l'empresa VirtualWare. A V-Nurse® el personal d'infermeria ha de resoldre una sèrie de casos pràctics seguint les recomanacions de l'OMS i treballant en col·laboració amb altres professionals sanitaris.

Aquest tipus d'aplicació, en la qual es fomenta l'aprenentatge experiencial, es converteix en un complement ideal per als materials d'aprenentatge més tradicionals.



Figura 1. V-Nurse®, *serious game* per al personal d'infermeria

De manera periòdica continuen apareixent nous *serious games* en salut. Malgrat que resulta inviable oferir una revisió exhaustiva sobre aquesta temàtica, les persones interessades poden consultar pàgines web especialitzades, com Vadejuegos, o bé assistir a congressos nacionals com el Fun and Serious Game Festival. Sens dubte, es tracta d'un camp emergent que a molt curt termini revolucionarà completament l'educació i l'entrenament.

1.2. Editors de nivells de videojocs 3D

Molts videojocs 3D comercials contenen editors de nivells que permeten personalitzar-ne els continguts per a adaptar-los a diferents propòsits, la qual cosa els converteix en una bona solució per al desenvolupament de projectes innovadors en àrees tan dispars com l'educació, l'entrenament d'habilitats professionals, la rehabilitació física, el tractament psicològic i, en definitiva, tot allò que puguem arribar a concebre.

Els videojocs se situen, d'aquesta manera, com una opció econòmica i assequible (el preu, actualment, sol estar entre els 10 i els 60 euros) capaç d'assolir un grau de realisme gràfic molt semblant al mostrat pels programaris (*software*) professionals. El seu problema principal és, òbviament, que no permeten un control exhaustiu sobre totes les característiques i paràmetres dels entorns. Malgrat això, la seva facilitat d'ús els converteix en una poderosa alternativa per a tots els professionals sanitaris sense experiència prèvia en l'ús d'aquest tipus d'eines i que volen fer la seva pròpia aplicació. Per a les persones que ja tenen coneixements avançats, representen una disminució important del cost i el temps requerits per a la creació d'ambients virtuals.

Els editors de nivells dels videojocs 3D comercials ofereixen la mateixa qualitat gràfica que els programes professionals. Ara bé, es tracta d'opcions molt més econòmiques i senzilles de programar.

La majoria dels editors solen donar la possibilitat d'importar i integrar objectes 3D dissenyats mitjançant programes més especialitzats, com Blender®, 3ds Max® o Maya®, amb la qual cosa les seves prestacions augmenten de manera exponencial. A més, l'entorn creat es pot combinar amb dispositius d'RV com un HMD o un *tracker* per a oferir una experiència de gran realisme. Tot això ha portat diversos investigadors a emprar editors de videojocs per a desenvolupar ambients virtuals amb finalitats clíniques. En la taula 1 presentem alguns dels exemples més significatius. S'han exclòs de la taula els videojocs comercials que, sense cap modificació addicional, també s'estan utilitzant en salut (per a una revisió consulteu Kato, 2010).

Videojoc	Aplicació
Crysis®	Ambients virtuals per a l'avaluació i el tractament de l'agorafòbia (Malbos, Rapee i Kavakli, 2013)
Duke Nukem®	Eina per a l'estudi dels processos de condicionament en humans (Baas, Nugent, Lissek, Pine i Grillon, 2004)
Far Cry®	The Dream Island®: aprenentatge i pràctica de tècniques de relaxació per a combatre l'ansietat i l'estrès (Villani i Riva, 2005)
Full Spectrum Warrior®	Virtual Iraq/Afganistan®: prevenció i tractament del trastorn per estrès posttraumàtic en veterans de guerra (Rizzo <i>et al.</i> , 2011)
Half Life 2®	Ambients per al tractament de la fòbia a les aranyes (Bouchard, Coté i St-Jacques, 2006)
Left 4 Dead®	Entrenament en habilitats de maneig de l'estrès per a soldats (Bouchard, Bernier, Boivin, Morin i Robillard, 2012)
Max Payne®	Entorns per al tractament de la fòbia a les aranyes (Coté i Bouchard, 2005) i la fòbia a l'altura
Unreal Tournament®	Entorns per a l'estudi i tractament de la fòbia a l'altura i la claustrofòbia (Robillard, Bouchard i Fournier, 2003)
Unreal Warfare®	The Virtual Classroom®: avaluació del trastorn per dèficit d'atenció amb hiperactivitat (Adams <i>et al.</i> , 2009)

Taula 1. Aplicacions en salut dissenyades mitjançant editors de nivells de videojocs 3D

Entre els grups pioners en l'ús de videojocs sobresurt el liderat per Stéphane Bouchard, establert en el Laboratori de Ciberpsicologia de la Universitat del Quebec. Aquest equip ha emprat editors de videojocs 3D com Half Life®, Unreal Tournament®, Left 4 Dead® o Max Payne® (figura 2) per a dissenyar aplicacions dirigides a l'estudi, avaluació o tractament de trastorns d'ansietat (vegeu la taula 1). La majoria dels entorns que han dissenyat es poden baixar gratuïtament des de la seva pàgina web, encara que el seu ús requereix la instal·lació dels videojocs originals. Així mateix, en el web hi ha tots els documents necessaris perquè el professional pugui començar a implantar aquesta

tecnologia en la seva pròpia consulta: guia tècnica, protocols de tractament, qüestionaris, articles, etc. Es tracta, per tant, d'una alternativa molt atractiva per a totes les persones que es vulguin iniciar en aquesta àrea.



Figura 2. Entorns virtuals dissenyats amb l'editor de Max Payne® per a la fòbia a les aranyes (esquerra) i la fòbia a l'altura (dreta)

2. NeuroVR 2.0®. Plataforma de realitat virtual per al desenvolupament d'aplicacions clíniques

El NeuroVR 2.0® és una plataforma d'RV gratuïta i basada en programari de codi obert que permet als usuaris novells dissenyar i desenvolupar els seus propis entorns virtuals. La plataforma, creada per investigadors de l'ATN-P Lab Italià, es pot baixar lliurement des de la seva pàgina web.

El NeuroVR 2.0® disposa d'una gran varietat d'entorns virtuals en els quals es representen situacions de la vida quotidiana: un restaurant, un parc, una sala de reunions, una oficina, etc. Per al professional, el principal interès és la possibilitat de modificar aquests entorns, i adaptar-los a diferents realitats i finalitats clíniques.

Es tracta d'una eina que ha mostrat la utilitat en l'àrea dels trastorns alimentaris (Riva, Cárdenas-López, Duran, Torres-Villalobos i Gaggioli, 2012), les addiccions (Gatti *et al.*, 2008), l'obesitat (Riva *et al.*, 2006), el trastorn d'ansietat generalitzada (Gorini i Riva, 2008), l'avaluació de funcions executives (Cipresso *et al.*, en premsa) o la rehabilitació física (Algeri, Carelli, Gaggioli i Riva, 2009). Malgrat que el NeuroVR 2.0® ofereix menys grau de realisme que els videojocs 3D, conté les funcions i elements necessaris per a convertir-se en un recurs tremendament versàtil. Més enllà del potencial que té, la simplicitat d'ús i la seva intuïtiva interfície la fan accessible als clínics amb coneixements bàsics d'informàtica.

A continuació, encara que la plataforma ja disposa d'un complet manual, se'n descriuran breument les característiques principals. Per a això es partirà dels dos components bàsics: NeuroVR Player i NeuroVR Editor. Aquesta aproximació ajudarà el professional a tenir un primer contacte amb l'eina, i li deixarà entreveure els beneficis que pot aportar a la seva pràctica clínica.

2.1. NeuroVR Player

El NeuroVR Player és el component encarregat d'executar l'ambient virtual, i permet a l'usuari navegar i interactuar-hi. Ara bé, com a pas previ, ha d'escollir el mètode de visualització i interacció que vol emprar durant les sessions clíniques.

En primer lloc es tria entre un sistema immersiu o no immersiu (figura 3.1).

- El sistema immersiu consisteix en l'ús d'un HMD i un *tracker*.
- El sistema no immersiu es refereix a l'ús del monitor de l'ordinador.

A continuació, l'usuari ha d'escollir l'instrument que li permetrà dur a terme la interacció: una palanca de control o el ratolí de l'ordinador. Una vegada seleccionat el mètode d'interacció, ja es pot triar i executar l'ambient virtual desitjat.

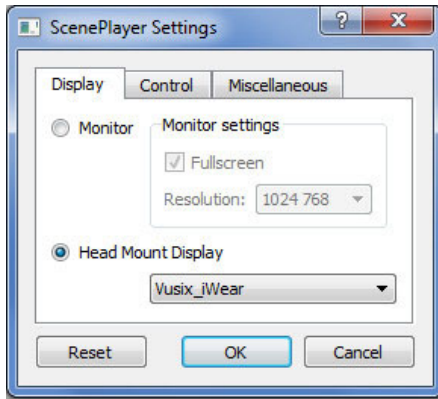


Figura 3.1. Elecció del mètode de visualització

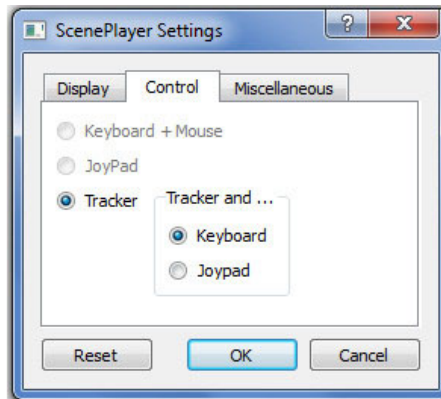


Figura 3.2. Selecció del mètode d'interacció

Nota

Els investigadors de l'ATN-P Lab aconsellen els cascos eMagin Z800® (actualment costen aproximadament 1.400 euros) o bé els Vuzix iWear® (actualment costen aproximadament 450 euros).

Nota

Si es fa servir un ordinador de gamma mitjana, es recomana seleccionar una resolució baixa (per exemple, 800 × 600). En cas contrari, l'entorn virtual s'executarà lentament, i conduirà a una pobra experiència clínica.

2.2. NeuroVR Editor

L'editor és el component que permet al professional de la salut alterar i modificar els ambients virtuals disponibles en la galeria del NeuroVR 2.0®.

El terme *modificar*, en aquest context, fa referència al següent:

- **Afegir o eliminar elements.** El professional pot inserir/esborrar objectes 3D, vídeos, imatges o sons (per exemple, per a la fòbia als gossos es poden introduir, al parc virtual, fotografies de diferents races de gossos).
- **Determinar en quin moment s'activen els elements.** Activar imatges i objectes 3D significa que aquests es fan visibles, mentre que activar un vídeo o un so implica que comença la reproducció (per exemple, quan el pacient s'apropa a un gos virtual, s'executa el so d'un lladruc).

A continuació, es comentaran breument les cinc grans àrees de l'editor del NeuroVR 2.0®, cosa que permetrà al professional desenvolupar la seva primera aplicació. Per a una revisió completa de totes les funcions, us remetem al manual del programa.

2.2.1. Barra d'eines

Des de la barra d'eines es poden fer les tasques més comunes en aquest tipus de programa. Tal com s'observa en la figura 4, les principals funcions són les següents:

- Crear una nova escena.
- Obrir els ambients virtuals de la galeria del NeuroVR 2.0®.
- Establir les metadades de l'escena; és a dir, les dades que la defineixen, com el títol, la data, l'autor, etc.
- Desar les modificacions.
- Gestionar la biblioteca d'objectes. Es tracta d'una de les funcions més rellevants, ja que permet incorporar nous elements als ja existents, com fotografies preses amb una càmera digital.
- Eliminar un element.
- Determinar la manera d'inserir elements. Conté dues opcions: *Target mode* (l'element se situa on l'usuari fa clic amb el ratolí) o *Camera mode* (l'element se situa davant de la càmera).
- Modificar el punt de vista de l'escena.



Figura 4. Barra d'eines de l'editor del NeuroVR 2.0®

2.2.2. Vista de l'escena

Aquesta àrea permet visualitzar, des de diferents punts de vista, l'entorn que es vol modificar. Cada vegada que s'introdueix un nou element és imprescindible comprovar-ne la localització des de diferents angles. En cas d'ometre aquest pas, és probable que els elements apareguin de manera incorrecta (surant, superposats, etc.). Per a modificar el punt de vista es poden emprar les icones de la barra d'eines o bé:

- Mantenir pressionat el botó esquerre del ratolí i la tecla de control. En moure el ratolí es mira de dreta a esquerra i de dalt a baix.
- Mantenir pressionat el botó dret del ratolí i la tecla de control. En moure el ratolí roda el punt de vista.
- Moure la roda del ratolí per a fer *zoom*.

2.2.3. Biblioteca d'elements

En la biblioteca d'elements (figura 5) es troben tots els elements que es poden afegir a una escena.

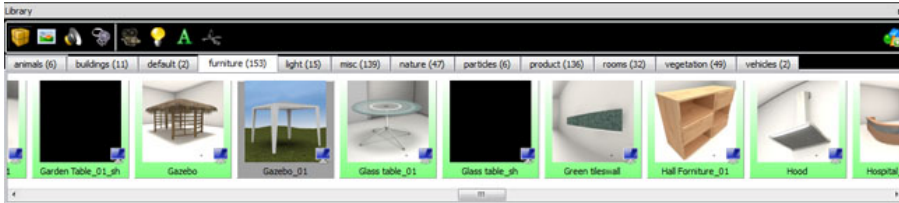


Figura 5. Biblioteca d'elements

Els elements apareixen classificats en categories (objectes 3D, imatges, sons i pel·lícules) i cada categoria està dividida per pestanyes que ajuden a trobar els elements. Així mateix, la biblioteca disposa d'altres objectes com llums (il·luminació de l'entorn), càmeres (perspectiva de primera persona), textos o, fins i tot, escenes completes.

Per a incorporar un element n'hi ha prou de seleccionar-lo amb el ratolí i arrossegar-lo fins a la Vista de l'escena. Una vegada aquí, com s'ha comentat, s'ha de modificar el punt de vista fins a comprovar que la localització és correcta. Si bé el procediment és senzill, requereix cert entrenament i pràctica fins a arribar a dominar-lo correctament.

2.2.4. Tauler d'objectes (*outliner*)

El tauler d'objectes proporciona una llista dels elements presents en l'escena. Igual que ocorria en la biblioteca, els objectes es classifiquen en categories (figura 6).

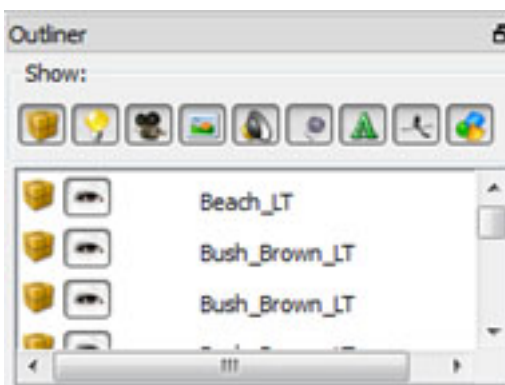


Figura 6. Tauler d'objectes

Aquest tauler se sol utilitzar per al següent:

- **Seleccionar un objecte.** De vegades, en treballar amb una escena molt complexa, resulta difícil (o impossible) trobar l'element que volem. Una alternativa és fer-ho per mitjà del tauler d'objectes.

- **Amagar un element o grup.** Dóna la possibilitat de treballar amb escenes molt extenses de manera més còmoda i intuïtiva.

2.2.5. Tauler de propietats

El tauler de propietats és una de les peces clau del NeuroVR 2.0®, ja que permet modificar els objectes i programar les accions.

En aquest tauler tenim, d'una banda, la pestanya General (figura 7.1), que conté opcions per a alterar l'aparença i posició dels elements de l'escena (mida, localització o rotació, els paràmetres habituals en els programes de disseny professionals) i per a manipular els atributs específics de cada element (per exemple, la intensitat del volum d'un so). D'altra banda, la pestanya Accions permet determinar quan i com s'activen els elements. Per a això s'estableix una condició seguida d'unes accions (aquesta seqüència rep el nom de *trigger*). En la taula 2 es poden observar les diferents condicions i accions del NeuroVR 2.0®.

Condicció	Descripció
<i>On mouse over</i>	En passar el punter del ratolí per sobre d'un element.
<i>On click</i>	En fer clic amb el ratolí sobre un determinat element.
<i>Proximity</i>	Quan estem a certa distància de l'element.
<i>Timed</i>	Transcorregut un determinat temps.
Acció	Descripció
<i>Function key</i>	En prémer una tecla del teclat de l'ordinador.
<i>Show</i>	Apareix l'element seleccionat.
<i>Play video</i>	S'executa un vídeo.
<i>Play audio</i>	S'executa un so.
<i>Play animation</i>	S'executa una animació.
<i>Change trigger status</i>	Es modifica l'estat d'un <i>trigger</i> (activat/desactivat).
<i>Move to</i>	Es desplaça un element a una altra part de l'entorn.
<i>Set property</i>	Es determina el valor d'un atribut de l'element seleccionat.
<i>Quit scene</i>	Se surt de l'escena i finalitza la sessió.
<i>Pick object</i>	Permet que l'element pugui ser transportat per l'entorn.
<i>Load scene</i>	Es carrega una nova escena.

Taula 2. Condicions i accions del NeuroVR 2.0®. La combinació permet programar els entorns 3D

La correcta (i imaginativa) combinació d'aquests ingredients permetrà al professional programar pràcticament qualsevol cosa.

Exemple

Si volem que un gos virtual bordi quan el pacient s'apropi a un metre, es definirà el *trigger* següent (figura 7.2):

- Condició (*Proximity*)
- Acció (*Play Audio*)

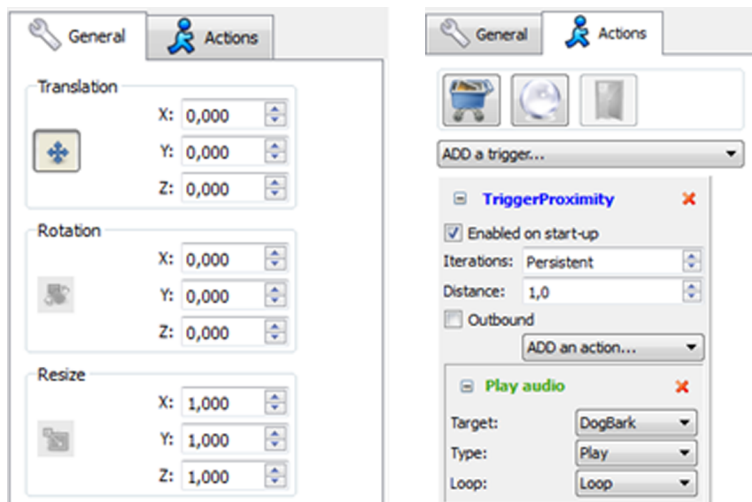


Figura 7.1. Pestanya general del tauler de propietats

Figura 7.2. El lladruc del gos s'executarà quan siguem a un metre

Tal com s'observa, la tasca implica un esforç més creatiu que merament tècnic.

Com s'ha indicat anteriorment, un dels grans avantatges de la plataforma està en la possibilitat d'incorporar nous objectes a la biblioteca. A continuació ens detindrem en dos dels programes gratuïts més habituals per a l'edició d'imatges i sons, i descriurem la manera d'incorporar els elements creats al NeuroVR 2.0®.

3. Edició d'imatges i sons mitjançant recursos gratuïts: GIMP® i Audacity®

3.1. GIMP®

El GIMP® és un dels programes d'edició d'imatges digitals més utilitzats actualment. Es tracta d'un programari lliure i gratuït que es pot baixar des del web del GIMP®.

Naturalment, està fora dels objectius d'aquest capítol descriure'n detalladament les característiques (en el web del programa es pot trobar el manual). No obstant això, sí que cal tenir en compte dos aspectes fonamentals en incorporar imatges digitals al NeuroVR 2.0®:

- El NeuroVR 2.0® accepta els formats següents d'imatge: .jpg, .gif, .png, .bmp o .tga. En cas de disposar d'una imatge que no sigui compatible, el GIMP® permet exportar-la a qualsevol d'aquests formats. Per a això, simplement, s'ha de seleccionar l'opció Exportar de la pestanya Arxiu.
- En dissenyar una aplicació d'RV, de vegades cal editar la imatge per a fer que el fons sigui transparent (per exemple, tenim una fotografia d'un gos en una casa i només necessitem la silueta). Per a això s'ha de fer un "canal alfa". No obstant això, amb el GIMP® aquest procediment resulta molt senzill (l'usuari avançat pot utilitzar altres mètodes):
 - Mitjançant l'eina Selecció lliure de la caixa d'eines es repassa el contorn de la figura (figura 8). Una vegada seleccionada, premem Copiar del menú Edició.
 - Si es crea una nova imatge amb un fons transparent, per a això se selecciona l'opció Nou del menú Arxiu i, en el desplegable, es tria l'opció Transparència en Emplenar amb. La silueta seleccionada s'enganxa en la nova imatge.
 - S'exporta la imatge a format .png (altres formats no mantenen la transparència) i ja tenim la silueta llesta per a incorporar-la a l'ambient virtual.

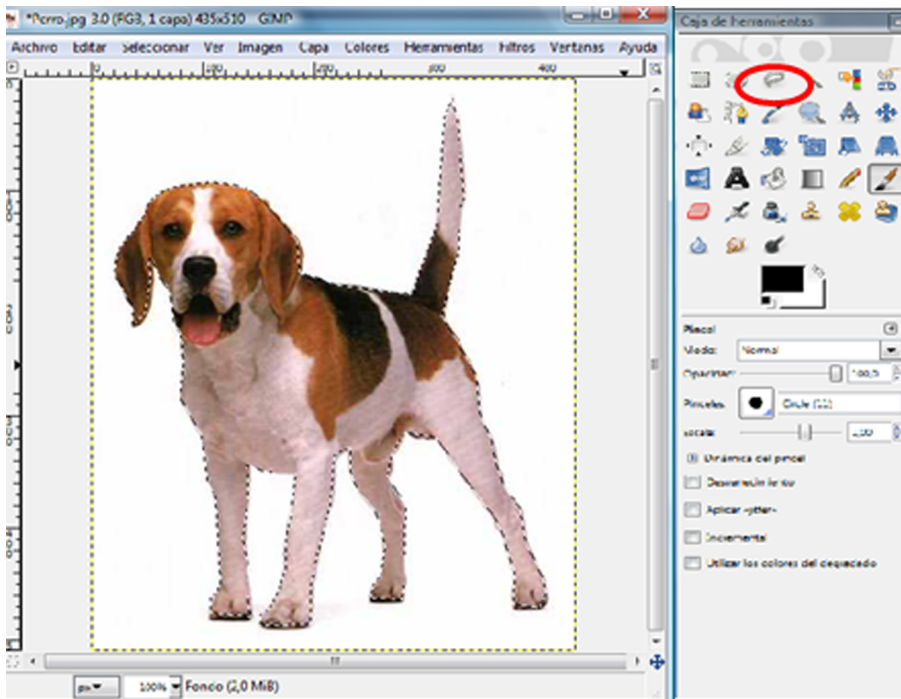


Figura 8. Ús de l'eina Selecció lliure per a seleccionar la silueta d'una figura

3.2. Audacity®

L'Audacity® és un programa d'edició i enregistrament d'àudio gratuït que es pot baixar des de la pàgina web de l'Audacity , on també trobareu el manual.

Atès que actualment el NeuroVR 2.0® només accepta àudios en format .wav, l'Audacity serà una gran ajuda si disposem de sons en altres formats, ja que permet convertir-los al format .wav mitjançant l'opció Exportar de la pestanya Arxiu.

En general, en dissenyar una aplicació d'RV, l'Audacity® se sol emprar per al següent:

- Registrar sons per mitjà de la gravadora, la qual cosa permet incorporar recursos propis als ambients virtuals.
- Edició de sons. Una de les possibilitats de l'Audacity® és retallar àudios per a adaptar-los a necessitats concretes. Així, per exemple, en cas de tenir un so compost per diversos lladrucs de gos, el podem editar i seleccionar només el primer lladruc. D'aquesta manera, s'introdueix en l'ambient virtual l'estrictament necessari, i es millora l'eficiència i rendiment del sistema.

El Ministeri d'Educació disposa d'un banc d'imatges i sons en línia des del qual es poden baixar de manera gratuïta tots els seus recursos (l'ús es limita a finalitats estrictament educatives).

3.3. Incorporar objectes a la biblioteca del NeuroVR 2.0®

Una vegada s'ha editat l'element desitjat, el pas següent consisteix a introduir-lo en l'ambient virtual. Com s'ha comentat amb anterioritat, la plataforma NeuroVR 2.0® disposa d'un gestor que permet incorporar objectes a la biblioteca d'una manera fàcil i senzilla (figura 9):

- 1) S'importa l'element al magatzem temporal del gestor (opció *Import new content in temporary storage*).
- 2) Es revisen els objectes i, si es considera convenient, se'n defineixen les metadades.
- 3) Se selecciona l'opció *Finalize object to local library*. Amb un simple clic, l'objecte se situa automàticament en la categoria que li correspon (per exemple, les fotografies s'emmagatzemen en la categoria Imatges).

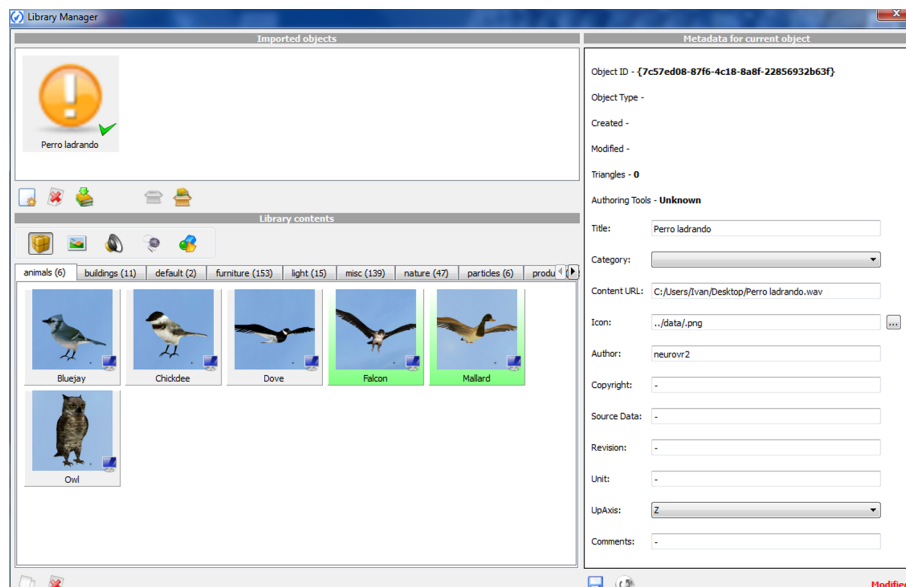


Figura 9. Gestor de la biblioteca d'objectes del NeuroVR 2.0®

4. Altres recursos gratuïts

Una de les grans possibilitats de l'RV i l'RA en l'àrea de la salut és combinar-les amb altres sistemes i recursos tecnològics, la qual cosa ofereix el context ideal per a incrementar, encara més si cal, el nombre d'aplicacions i prestacions basades en l'RV i l'RA.

Exemple

Un dispositiu de *biofeedback* permet obtenir dades objectives sobre el nivell d'activació emocional d'un pacient fòbic.

Una ressonància magnètica funcional (fMRI) ofereix l'oportunitat d'analitzar quines parts del cervell s'activen en fer certes tasques cognitives en un entorn virtual, etc.

Malgrat que aquest tipus de recurs sol ser inaccessible per a la majoria de professionals, hi ha eines gratuïtes que tenen un gran interès. Per a les característiques del camp de la salut, destaquem les següents:

- **CamSpace®.** Eina que permet controlar el món virtual i, en general, qual-sevol element que aparegui en el monitor de l'ordinador mitjançant objectes reals o fins i tot el cos mateix de l'usuari (l'ús és semblant al Nintendo Wii® o Microsoft Kinect®). El funcionament tan sols requereix una càmera web. Com a exemple, esmentem que l'equip de G. Riva combina NeuroVR® amb CamSpace® per a dissenyar exercicis de rehabilitació motora (Algeri *et al.*, 2009).
- **ITU Gaze Tracker®.** Programari gratuït d'*eyetracking* (a la mateixa pàgina web trobareu la documentació necessària per a la instal·lació i l'ús). En el camp de la salut l'*eyetracking* es pot emprar per a finalitats molt variades: avaluar si hi ha biaixos atencionals en els trastorns d'ansietat (Grillon, Riquier, Herbelin i Thalmann, 2006), analitzar i corregir patrons de mirada en nens amb autisme (Lahiri, Warren i Sarkar, 2011) o permetre que una persona amb una discapacitat motora severa interactuï amb un món virtual (Ding, Chen, Al-Mubaid i Pomplun, 2009), per exemple.

Per a la creació d'aplicacions específiques d'RA sobresurten les eines gratuïtes següents:

- **AR Toolkit®.** Aquest programari lliure, desenvolupat per investigadors de l'HITLab de la Universitat de Washington, és una de les eines més emprades per a dur a terme projectes professionals d'RA. L'aplicació AR-Insect Phobia® de LABPSITEC (Botella *et al.*, 2005) ha estat creada mitjançant AR Toolkit®. El seu ús requereix uns coneixements informàtics avançats, però en el web hi ha un complet manual.

- **Aumentaty®**. Eina gratuïta per al desenvolupament d'aplicacions d'RA dirigides, bàsicament, a l'àmbit de la formació. En crear-la el LabHuman de València es va proposar elaborar un complet repositori de recursos a partir de les aportacions de la comunitat d'usuaris d'Aumentaty®. Si bé l'eina es dirigeix a professionals de l'educació, ja hi ha projectes per a començar a utilitzar-la en l'àrea dels trastorns del desenvolupament.

Durant els propers anys, s'espera que augmentin d'una manera considerable aquest tipus d'eines gratuïtes, i així el professional de la salut podrà disposar d'aplicacions de baix cost cada vegada més potents i versàtils.

Resum

En aquest mòdul s'han revisat alguna de les eines d'RV i RA més accessibles per als professionals de la salut. Encara que l'ús resulta relativament senzill (cal certa pràctica per a arribar a dominar-les amb facilitat), permeten recrear una gran varietat de contextos i situacions. Això les converteix en el mitjà ideal perquè els professionals amb coneixements bàsics d'informàtica arribin a dissenyar, desenvolupar i implementar els seus propis projectes i aplicacions d'RV o RA. A més, les competències tecnològiques adquirides permetran que les persones interessades es puguin començar a apropar als programes de disseny i programació professionals.

En l'àmbit de la salut les TIC han arribat per quedar-se i consolidar-se. Es fa necessari, per tant, que els professionals tinguin uns coneixements bàsics sobre el maneig d'unes eines tecnològiques dissenyades per a millorar la salut i la qualitat de vida de les persones.

Bibliografia

Abt, C. (1970). *Serious Games*. Nova York: Viking Press.

Adams, R., Finn, P., Moes, E., Flannery, K., i Rizzo, A. (2009). Distractibility in attention/deficit/hyperactivity disorder (ADHD): the virtual reality classroom. *Child Neuropsychology*, 15 (5), 120-135.

Algeri, D., Carelli, L., Gaggioli, A., i Riva, G. (2009). A free tool for motor rehabilitation: NeuroVR 1.5 with CamSpace. *Studies in Health Technology and Informatics*, 144, 99-101.

Baas, J. M., Nugent, M., Lissek, S., Pine, D. S., i Grillon, C. (2004). Fear conditioning in virtual reality contexts: a new tool for the study of anxiety. *Biological Psychiatry*, 55 (11), 1056-1060.

Bergeron B. P. (2006). *Developing Serious Games*. Hingham: Charles River Media.

Botella, C. M., Juan, M. C., Baños, R. M., Alcañiz, M., Guillén, V., i Rey, B. (2005). Mixing Realities? An Application of Augmented Reality for the Treatment of Cockroach Phobia. *Cyberpsychology and Behavior*, 8 (2), 162-171.

Bouchard, S., Bernier, F., Boivin, É., Morin, B., i Robillard, G. (2012). Using Biofeedback while Immersed in a Stressful Videogame Increases the Effectiveness of Stress Management Skills in Soldiers. *PLoS ONE*, 7 (4), e36169. doi:10.1371/journal.pone.0036169.

Bouchard, S., Coté, S., i St-Jacques, J. (2006). Effectiveness of virtual reality exposure in the treatment of arachnophobia using 3D games. *Technology and Health Care*, 14 (1), 19-27.

Cipresso, P., La Paglia, F., La Cascia, C., Riva, G., Albani, G., i La Barbera, D. (en premsa). Break in volition: a virtual reality study in patients with obsessive-compulsive disorder. *Experimental Brain Research*, doi:10.1007/s00221-013-3471.

Coté, S. i Bouchard, S. (2005). Documenting the efficacy of virtual reality exposure with physiological and information processing measures. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30 (3), 217-232.

Ding, W., Chen, P., Al-Mubaid, H., i Pomplu, M. (2009). *A gaze-controlled interface to virtual reality applications for motot-and speech-impaired users*. San Diego, CA: HCI International.

Gatti, E., Massari, R., Sacchelli, C., Lops, T., Gatti, R., i Riva, G. (2008). Why do you drink? Virtual reality as an experiential medium for the assessment of alcohol-dependent individuals. *Studies in Health Technology and Informatics*, 132, 132-137.

Gorini, A. i Riva, G. (2008). The potential of Virtual Reality as anxiety management tool: a randomized controlled study in a sample of patients affected by Generalized Anxiety Disorder. *Trials*, 9 (25), doi:10.1186/1745-6215-9-25.

Graafland, M., Schraagen, J. M., i Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery* (núm. 99, pàg. 1322-1330).

Grillon, H., Riquier, F., Herbelin, B., i Thalmann, D. (2006). Virtual reality as a therapeutic tool in the confines of social anxiety disorder treatment. *International Journal in Disability and Human Development*, 5 (3), 243-250.

Kato, P. M. (2010). Video Games in Health Care: Closing the Gap. *Review of General Psychology*, 14 (2), 113-121.

Lahiri, U., Warren, Z., i Sarkar, N. (2011). Design of a gaze-sensitive virtual social interactive system for children with autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 19 (4), 443-452.

Malbos, E., Rapee, M. R., i Kavakli, M. (2013). A controlled study of agoraphobia and the independent effect of virtual reality exposure therapy. *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 47 (2), 160-168.

Riva, G., Bacchetta, M., Cesa, G., Conti, S., Castelnovo, G., Mantovani, F., i Molinari, E. (2006). Is severe obesity a form of addiction? Rationale, clinical approach, and cotrolled clinical trial. *Cyberpsychology and Behavior*, 9 (4), 457-479.

Riva, G., Cárdenas-López, G., Duran, X., Torres-Villalobos, G. M., i Gaggioli, A. (2012). Virtual reality in the treatment of body image disturbances after bariatric surgery: a clinical case. *Studies in Health Technology and Informatics*, 181, 278-282.

Rizzo, A., Parsons, T. D., Lange, B., Kenny, P., Buckwalter, J. G., Rothbaum, B., Difede, J., Frazier, J., Newman, B., Williams, J., i Reger, G. (2011). Virtual reality goes to war: a brief review of the future of military behavioral healthcare. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 18 (2), 176-187.

Robillard, G., Bouchard, S., i Fournier, T. (2003). Anxiety and presence during VR immersion A comparative study of the reactions of phobic and non phobic participants in therapeutic virtual environments derived from computer games. *Cyberpsychology and Behavior*, 6 (5), 467-476.

Villani, D. i Riva, G. (2005). Virtual reality to reduce anxiety in healthy population: the dream island. A B. Wiederhold, G. Riva i M. D. Bullinger (Ed.), *Cybertherapy*. San Diego: Interactive Media Institute.