

# Tractament dels trastorns d'ansietat mitjançant RV i RA

Ivan Alsina Jurnet

PID\_00204956



*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

<b>1. Aspectes rellevants sobre l'ús de l'RV i l'RA en els trastorns d'ansietat.....</b>	<b>5</b>
1.1. Eficàcia clínica de l'RV i l'RA .....	5
1.2. Quines condicions han de complir l'RV i l'RA per a mostrar-se efectives? .....	7
1.3. Avantatges de l'RV i l'RA respecte a les tècniques d'exposició tradicionals .....	9
<b>2. Aplicacions d'RV i RA per al tractament de fòbies.....</b>	<b>11</b>
2.1. Tractament de la fòbia a volar mitjançant CleVRET® .....	11
2.2. VirtualRET®. Plataforma per al tractament de les fòbies més comunes .....	13
2.3. RA per a superar la fòbia a les paneroles .....	16
<b>3. Tractament del trastorn de pànic amb agorafòbia.....</b>	<b>18</b>
<b>4. Fòbia social. Ús de l'RV per al diagnòstic de la por a parlar en públic.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Prevenició i tractament del TEPT mitjançant RV.....</b>	<b>24</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>27</b>



## **1. Aspectes rellevants sobre l'ús de l'RV i l'RA en els trastorns d'ansietat**

Tradicionalment, l'àrea dels trastorns d'ansietat ha estat on s'han desenvolupat la immensa majoria d'aplicacions basades en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) i, en particular, en la teràpia d'exposició mitjançant entorns de realitat virtual (RV) i realitat augmentada (RA). Malgrat que l'entrada al segle XXI ha comportat un increment de sistemes i aplicacions dirigits a estudiar, avaluar o tractar diferents malalties (com per exemple la imatge corporal, les addiccions, els trastorns psicòtics, la rehabilitació cognitiva i motora, el control del dolor, etc.), els trastorns d'ansietat continuen essent, sense cap gènere de dubte, els que més i millor estan aprofitant els avantatges que ofereixen les TIC. En aquest mòdul es repassaran, a manera d'exemple, alguns dels sistemes més eficaços per al tractament de les fòbies específiques, el trastorn de pànic amb agorafòbia, la fòbia social i el trastorn per estrès posttraumàtic. No obstant això, com a pas previ, s'analitzaran algunes dades relatives a l'aparició i eficàcia de l'RV i l'RA en el tractament dels trastorns d'ansietat, certes condicions i recomanacions per al seu ús, i els avantatges principals respecte a tècniques d'exposició tradicionals.

### **1.1. Eficàcia clínica de l'RV i l'RA**

Els primers experiments sobre ús de l'RV en psicologia clínica es remunten a l'any 1992, quan el grup liderat per Max North de la Clark Atlanta University (CAU) (North, North i Coble, 1996) va descobrir, fruit de la casualitat, que els ambients d'RV eren capaços d'induir una alta activació emocional en persones fòbiques. Des de llavors, el nombre d'estudis sobre l'eficàcia de la teràpia d'exposició mitjançant realitat virtual (TERV) va incrementar ràpidament.

Durant la dècada dels anys noranta la majoria de recerques van ser de cas únic i, per tant, tenien certa falta de rigor metodològic. No obstant això, es va començar a observar que, si bé els pacients experimentaven una elevada ansietat en enfrontar-se a ambients virtuals relacionats amb les seves pors, l'exposició perllongada, repetida i sistemàtica a aquestes situacions conduïa a l'habituaació i extinció de la resposta emocional. Aquestes dades tan positives van empènyer diversos grups de recerca (sobretot a partir del canvi de segle) a fer estudis controlats sobre la validesa de l'RV com a tècnica d'exposició.

Cal destacar, d'altra banda, que durant els primers anys l'RV es va utilitzar bàsicament com una tècnica d'exposició per al tractament de fòbies específiques. Ara bé, amb el pas dels anys, es va començar a integrar dins de protocols de tractament més amplis i dirigits a patologies de més complexitat.

Avui dia és molt poc habitual utilitzar l'RV com a eina d'intervenció aïllada. Els terapeutes solen combinar l'exposició als entorns virtuals amb tècniques de relaxació, reestructuració cognitiva, parada del pensament i un llarg etcètera.

Tal com s'observa en la taula 1, actualment disposem de dades provinents d'estudis controlats que mostren l'eficàcia de l'RV per al tractament de diferents trastorns d'ansietat, als quals s'afegeixen resultats prometedors per a la claustrofòbia (per exemple, Botella *et al.*, 2002), la fòbia a conduir (per exemple, Wald i Taylor, 2003), el trastorn obsessivocompulsiu (Kim *et al.*, 2008) o el trastorn d'ansietat generalitzada (per exemple, Riva, Gorini i Gaggioli, 2009).

<b>Teràpia d'exposició a entorns virtuals (TERV)</b>	
<b>Trastorn d'ansietat</b>	<b>Estudi controlat</b>
Fòbia a l'altura	Emmelkamp <i>et al.</i> (2002)
Ansietat davant els exàmens	Carvallo, Alsina i Gutiérrez (2004)
Trastorn de pànic amb agorafòbia	Choi <i>et al.</i> (2005)
Trastorn per estrès posttraumàtic	Difede <i>et al.</i> (2007)
Fòbia a les aranyes	Michaliszyn, Marchand, Bouchard, Martel i Poirier-Bisson (2010)
Fòbia social	Klinger <i>et al.</i> (2005)
Fòbia a volar	Rothbaum, Hodges, Smith i Lee (2000)

Taula 1. Trastorns d'ansietat en els quals s'ha mostrat la utilitat de la TERV, al costat del primer estudi controlat fet per a cada cas. S'han exclòs de la taula els trastorns l'eficàcia dels quals no s'ha avaluat en estudis controlats

Estudis de metaanàlisi (Meyerbröker i Emmelkamp, 2010; Opris *et al.*, 2012; Parsons i Rizzo, 2008; Powers i Emmelkamp, 2008) assenyalen que la TERV és més efectiva que l'exposició en imaginació i, com a mínim, igual d'efectiva que l'exposició en viu. De moment, les dades més robustes s'han trobat per a la fòbia a volar i la fòbia a les altures.

La aparició de l'RA en l'àrea dels trastorns d'ansietat és molt més recent. Si bé l'origen de totes dues eines es remunta a la mateixa època, no hi ha dubte que l'RV ha viscut un desenvolupament molt més ràpid. Probablement, la indústria de l'entreteniment i dels videojocs ha exercit un paper central en aquest creixement. De fet, diversos perifèrics habituals en els sistemes d'RV, com els *pad* o els volants, han arribat al gran públic per mitjà dels videojocs comercials, i els han convertit en productes propers i econòmicament accessibles. A més,

la possibilitat d'emprar sistemes d'RV no immersius de baix cost (com la pantalla d'ordinador) ha facilitat que tant grups de recerca com usuaris tinguin l'oportunitat de començar a experimentar amb aquesta tecnologia.

En canvi, fins fa molt pocs anys, l'RA ha resultat poc accessible, i l'ús s'ha limitat a projectes de recerca conduïts per grans institucions. Així, les aplicacions d'RA han resultat tradicionalment més costoses, complicades d'emprar i, sobretot, difícils de programar sense un coneixement molt expert. En general, el desenvolupament tecnològic mateix ha propiciat l'auge de l'RV, encara que aquesta situació ja ha començat a canviar. El fet que comencin a aparèixer dispositius assequibles per a la majoria de persones capaços d'emprar mètodes propis de l'RA, com per exemple les tauletes, fa pensar que durant la propera dècada aquesta eina s'introduirà en l'àrea de la intervenció d'una manera molt més extensa.

Aquesta situació ha fet que les aplicacions de RA existents siguin encara escasses i, igual que va ocórrer en els inicis de l'RV, aquestes es dirigeixen exclusivament al tractament de fòbies específiques. En particular, s'han desenvolupat sistemes d'RA per a la fòbia a les paneroles (Botella *et al.*, 2005), la fòbia a les aranyes (Juan *et al.*, 2005) i la fòbia a l'altura (Juan *et al.*, 2006).

Diversos estudis de cas únic suggereixen l'eficàcia clínica de l'RA com a tècnica de tractament. No obstant això, per a treure conclusions fermes cal que en el futur es comencin a fer estudis controlats en els quals l'eficàcia de l'RA es compari amb la mostrada per tècniques de tractament tradicionals.

En un curt termini de temps, i a mesura que la tecnologia sigui cada vegada més accessible, es produirà un increment tant en el nombre d'aplicacions com en el d'estudis dirigits a avaluar l'eficàcia de l'RA en els trastorns d'ansietat. En concret, sembla que la tendència futura serà emprar dispositius mòbils, com els telèfons intel·ligents o, fins i tot, Google Glass®, per a fer sessions d'exposició en el despatx del terapeuta o bé, i potser el més interessant, en el propi context natural del pacient. La barrera entre el real i el digital serà cada vegada més difusa.

## **1.2. Quines condicions han de complir l'RV i l'RA per a mostrar-se efectives?**

La base en la qual es basa l'ús de l'RV i l'RA per al tractament dels trastorns d'ansietat és similar a la de les teràpies d'exposició tradicionals i es fonamenta, segons diferents autors, en la teoria del processament emocional de Foa i Kozak (1986).

Segons els postulats d'aquesta teoria, una teràpia d'exposició eficaç és capaç d'activar l'estructura del temor del pacient per a poder proporcionar, a continuació, informació correctora incompatible amb els elements patològics d'aquesta estructura. D'aquesta manera s'arriben a produir els processos d'habitació i extinció de la por.

### **Exemple**

Un pacient amb aracnofòbia experimentarà una reducció gradual de l'ansietat a mesura que s'enfronti, en el marc d'una sessió d'exposició, a una o diverses aranyes. D'aquesta manera, durant el tractament comprovarà que la por no dura eternament i que, per tant, és capaç d'apropar-se a una aranya sense sentir-se espantat. A més, l'exposició repetida li permetrà observar que allò que realment tem (que l'aranya li piqui, per exemple) difícilment arribarà a ocórrer. Aquesta informació, contrària a la seva estructura del temor, possibilitarà que la por arribi a desaparèixer.

D'acord amb la teoria de Foa i Kozak, tant l'RV com l'RA han de complir tres condicions bàsiques per a mostrar-se efectives en els trastorns d'ansietat:

- **Els entorns i objectes digitals han de ser clínicament rellevants.** Han de contenir els elements o paràmetres adequats per a activar l'estructura emocional del pacient. Es tracta d'un aspecte, sens dubte, més rellevant que el grau de realisme o les prestacions de l'equip utilitzat. Ara bé, en salut mental un dels principals problemes a l'hora de dissenyar aquest tipus d'element és, precisament, que els sistemes diagnòstics actuals dels trastorns mentals no proporcionen cap tipus d'informació sobre els estímuls ambientals crítics per a un determinat trastorn. Una bona estratègia per a superar aquesta limitació pot ser l'adoptada per Alsina-Jurnet, Carvallo-Beciu i Gutiérrez-Maldonado (2007), els quals, com a pas previ a desenvolupar una sèrie d'ambients virtuals per a l'ansietat davant els exàmens, van fer una enquesta als mateixos estudiants. Els resultats van guiar el disseny d'unes situacions virtuals efectives en la inducció d'ansietat.
- **El pacient ha de tenir una elevada sensació de presència,** i jutjar l'ambient virtual com si fos un lloc que està visitant físicament. En el cas del tractament de fòbies amb RA, és clau la sensació d'estar compartint l'espai físic amb l'estímul fòbic digital. En aquesta línia, diferents estudis mostren l'estreta relació entre la sensació de presència i la intensitat de la resposta d'ansietat (per a una revisió, vegeu Alsina-Jurnet, Gutiérrez-Maldonado i Rangel-Gómez, 2011). Afortunadament, hi ha evidència que mostra que els pacients fòbics experimenten les situacions i elements virtuals relacionats amb els seus temors com si fossin reals. En la pràctica, això significa que és possible evocar un elevat nivell de presència sense necessitat de recórrer a entorns i objectes virtuals molt realistes, amb la qual cosa un equip informàtic de baix cost normalment serà eficaç en pacients amb fòbies. En tot cas, la narrativa i l'acompanyament del terapeuta també ajudaran a incrementar la sensació de presència i el judici de realitat.
- **Els resultats s'han de generalitzar a les situacions reals.** L'extinció de la resposta d'ansietat i els canvis cognitius corresponents s'han d'extrapolar



al món real. Aquest és, precisament, un dels principals problemes de l'exposició en imaginació, en què s'ha observat que no se sol produir aquesta generalització (i cal fer sessions d'exposició en viu en fases avançades del tractament). Per contra, diversos investigadors (per exemple, Emmelkamp *et al.*, 2002) han observat que l'habitució a l'estímul virtual es transfereix a un món real que, a partir d'aquest moment, deixa de generar por.

El compliment adequat d'aquestes tres condicions convertiran l'RV i l'RA en poderoses eines per a ajudar els pacients a superar les pors i temors.

### **1.3. Avantatges de l'RV i l'RA respecte a les tècniques d'exposició tradicionals**

Actualment se sol considerar que l'RV i l'RA conformen la tercera via per a proporcionar teràpia d'exposició en els trastorns d'ansietat ja que, des de fa diverses dècades, hi ha altres procediments llargament utilitzats, com són l'exposició en viu i l'exposició en imaginació. A continuació veurem quins són els principals avantatges de l'RV i l'RA respecte a les tècniques d'exposició clàssiques:

- Respecte a l'exposició en viu
  - Útil en pacients amb nivells d'ansietat tan elevats que es neguen a fer l'exposició en viu. S'estima que prop del 25% dels pacients fòbics es nega a fer aquest tipus de tractament, amb la qual cosa una alternativa igual d'eficaç però molt més atractiva és emprar entorns i objectes virtuals.
  - Donen la possibilitat d'exposar el pacient a fòbies de difícil exposició real (per exemple, fòbia a volar, ansietat davant els exàmens, etc.).
  - Permeten més control sobre els paràmetres de la sessió d'exposició, i faciliten la construcció de jerarquies d'exposició personalitzades. A més, ofereixen un entorn segur en el qual res del que temen els pacients pot arribar a ocórrer.
  - Brinden la possibilitat de perllongar o repetir l'exposició les vegades que sigui necessari. No cal esperar que els esdeveniments ocorrin en la vida real (per exemple, establir una conversa amb un estrany en un cas de por a parlar en públic).
  - És possible exposar els pacients a senyals interoceptives com la taquicàrdia, sensació d'ofec, visió borrosa, visió de túnel, etc.
  - Es manté la confidencialitat, atès que el tractament es fa en el despatx mateix del terapeuta.

- Respecte a l'exposició en imaginació
  - Especialment útil en aquells pacients amb poca capacitat d'imaginació i que, per tant, no són capaços d'imaginar l'estímul temut d'una manera clara. Es considera que, aproximadament, el 80% dels pacients fòbics tenen seriosos problemes amb l'exposició en imaginació, i això deriva en uns pobres resultats terapèutics.
  - És possible estimular més canals sensorials. En tractar-se d'una experiència més rica, es facilita la generalització dels resultats a la vida real.
  - Permeten prevenir l'evitació cognitiva característica dels trastorns d'ansietat. El terapeuta coneix en tot moment què està observant el pacient, amb la qual cosa el pot corregir o guiar sempre que sigui necessari.

L'únic desavantatge que s'ha trobat en l'ús d'RV i l'RA respecte a les tècniques d'exposició clàssiques és la síndrome del simulador (*simulator sickness*), un quadre caracteritzat per la presència de símptomes com nàusees, marejos, desorientació, mal de cap, etc. Si bé en els sistemes actuals d'RV i RA la seva aparició és molt poc freqüent (i quan ho fa és amb una intensitat molt baixa), es poden tenir en compte una sèrie de mesures per a minimitzar-ne o impedir-ne l'aparició. Entre aquestes es recomana fer petites pauses de cinc minuts cada 25-30 minuts d'exposició continuada, asseure el pacient de manera que es pugui recolzar còmodament, col·locar l'HMD (*head mounted display*) de manera que pugui veure el propi cos o, com a mesura preventiva, pot ser aconsellable l'ús de Biodramina® o medicaments semblants. En tot cas, és important assenyalar que, en detenir l'exposició, els símptomes solen remetre ràpidament.

## 2. Aplicacions d'RV i RA per al tractament de fòbies

A continuació, i sense ànim de ser exhaustius, s'analitzaran diverses aplicacions dirigides al tractament de fòbies específiques. Com s'ha indicat anteriorment, es tracta de l'àrea en què es va iniciar l'estudi i desenvolupament dels sistemes d'exposició basats en l'RV i l'RA. Encara avui dia, les fòbies específiques representen el camp de major aplicació d'aquestes eines.

### 2.1. Tractament de la fòbia a volar mitjançant CleVRET®

L'any 1996, la Delft University of Technology, en col·laboració amb el Departament de Psicologia Clínica de la Universitat d'Amsterdam, va començar a desenvolupar un sistema TERV per a la fòbia a volar. Després de diversos anys d'estudis i redissenys de la plataforma, s'ha arribat a una de les aplicacions d'RV més completes per a aquest trastorn. Es tracta d'un sistema comercialitzat sota el nom de CleVRET® (actualment també conté escenaris per a la fòbia a l'altura) i que ja s'està utilitzant en diferents centres i clíniques holandesos. A continuació veurem les principals característiques d'aquesta plataforma, la qual cosa ens ajudarà a comprendre una mica millor les possibilitats que ofereix l'RV per al tractament de les fòbies específiques, perquè guiï l'estudiant en el disseny de futures aplicacions.

El sistema CleVRET® conté dos grans escenaris per al tractament de la fòbia a volar:

- Un aeroport (figura 1.1) on el pacient haurà de fer la facturació (*check-in*), passar per la zona de seguretat, visitar les botigues, arribar a la terminal i, finalment, embarcar en l'avió.
- Un avió, on el pacient es troba assegut (figura 1.2). En aquest escenari se simularà una situació completa de vol: rodatge per la pista, enlairament, vol i aterratge.

Com es veurà més endavant, el terapeuta té la possibilitat de definir i controlar diferents paràmetres durant l'exposició a aquests ambients virtuals.



Figura 1.1. Vista de l'aeroport  
 Figura 1.2. Dins de l'avió

Durant l'exposició al primer entorn (aeroport) el pacient se situa dempeus i pot caminar lliurement en un espai d'un metre quadrat. En el segon entorn, en canvi, s'ha d'asseure en un seient d'avió real que en la part inferior conté un altaveu de subgraus (*subwoofer*) que produeix vibracions quan l'avió s'enlaira o aterra i també en travessar turbulències.

En tots dos entorns el pacient utilitza un HMD i un *tracker* que li permet mirar cap a les diferents direccions. La navegació dins dels ambients virtuals està prèviament determinada i, per tant, no s'utilitzen altres sistemes d'entrada.

El terapeuta, per la seva banda, disposa d'una interfície composta per dues pantalles. En la primera es mostra el punt de vista que té el pacient del món virtual, mentre que en la segona es troben diferents elements gràfics que permeten un control exhaustiu de la sessió. Com s'observa en la figura 2, la interfície gràfica està dividida en quatre seccions principals.

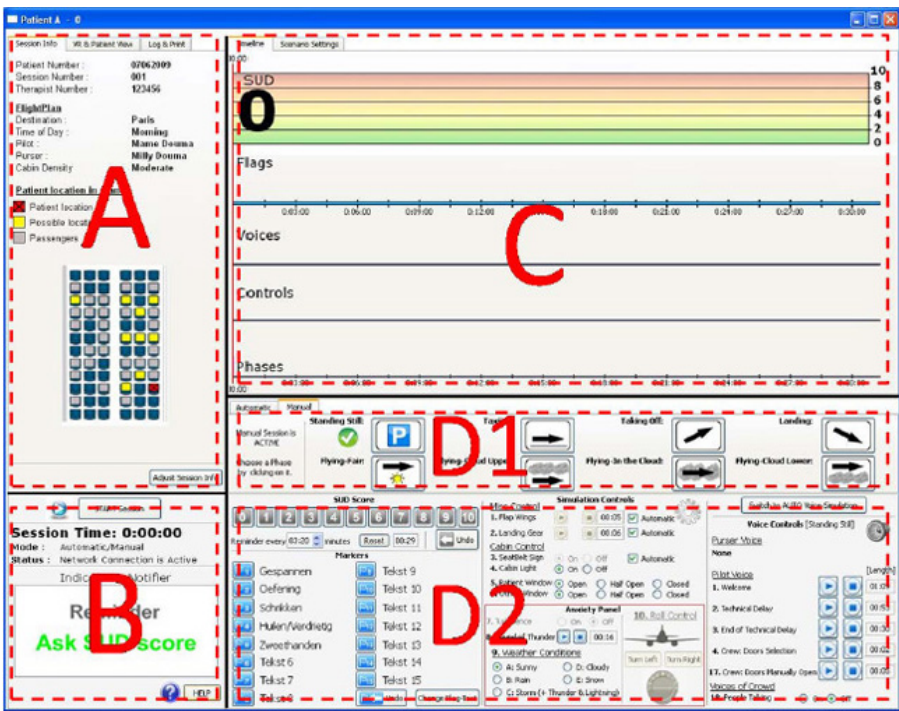


Figura 2. Interfície del terapeuta

Un dels punts més interessants de CleVRET® és la possibilitat de definir diversos paràmetres abans d'iniciar la sessió. D'aquesta manera, en el segon entorn (avió), el terapeuta podrà determinar la destinació del vol, el moment del dia en què es farà, la quantitat de persones que apareixeran en la cabina, en quin lloc de l'avió s'asseurà el pacient, etc. Precisament, el principal objectiu de la secció A és mostrar tota aquesta informació determinada per endavant. La secció B, per la seva banda, proporciona informació de caire més transversal, com la durada de la sessió o l'estat de la xarxa, encara que el més destacable, probablement, és el recordatori que apareix cada vegada que s'apropa el moment de demanar els nivells d'ansietat subjectiva (USA) al pacient. En la secció C es pot observar un resum gràfic i en temps real de totes les accions fetes pel terapeuta. Ara bé, la part més potent, des de la qual el terapeuta podrà controlar la sessió, es troba en la secció D. Com es destaca en la figura 2, aquesta secció conté dos apartats:

- A D1 es controla la fase de la sessió, i es dóna l'oportunitat de repetir l'exposició a la situació en la qual ens trobem, avançar cap a la següent o romandre en la mateixa.
- A D2 es troben les opcions necessàries perquè el terapeuta adapti la sessió a les necessitats del pacient. En aquesta secció s'introdueixen els USA i els comentaris (per exemple, "el pacient està nerviós"), es manipulen diferents esdeveniments (durant el vol, per exemple, es poden encendre/apagar els llums de la cabina, obrir/tancar les persianes de les finestretes, etc.) o es controlen diferents paràmetres per a mantenir una alta activació emocional. D'aquesta manera, mitjançant un simple "clic" el terapeuta pot fer que apareguin turbulències, modificar les condicions climatològiques, activar diferents sons, etc.

Si bé CleVRET® ha mostrat resultats semblants als de la teràpia cognitivoconductual clàssica (Krijn *et al.*, 2007), un dels seus punts febles és l'elevat cost que representa per al terapeuta tant en termes econòmics com d'espai. Avui dia els responsables de CleVRET® continuen millorant el producte i, en aquest sentit, ja estan desenvolupant una nova versió que permetrà proporcionar teràpia d'exposició a distància.

## **2.2. VirtualRET®. Plataforma per al tractament de les fòbies més comunes**

La plataforma VirtualRET®, desenvolupada per l'empresa basca VirtualWare, va fer la seva aparició a la fi de l'any 2011 amb l'ànim d'apropar la tecnologia de l'RV als professionals de la salut mental. En el seu disseny es va prioritzar la facilitat d'ús, de manera que, per a utilitzar-la correctament tan sols es requereixen uns coneixements informàtics de nivell d'usuari.

Un dels punts més forts de VirtualRET® és la seva amplíssima gamma d'ambients virtuals, la qual cosa permet el tractament d'alguns dels trastorns d'ansietat més habituals: trastorn d'ansietat generalitzada, agorafòbia amb/sense pànic, por a parlar en públic, fòbia a volar, acrofòbia, fòbia a la sang, claustrofòbia, fòbia a animals petits, etc. A més, cada ambient virtual està compost per seqüències més petites, cosa que permet al terapeuta seleccionar únicament aquelles rellevants per a cada pacient i construir jerarquies d'exposició personalitzades.

Tal com succeïa amb CleVRET®, la plataforma VirtualRET® disposa d'una interfície diferenciada per al terapeuta i el pacient. D'aquesta manera, el terapeuta pot controlar i registrar diferents paràmetres mentre exposa el pacient als ambients virtuals (figura 3). En concret, el sistema permet modificar el punt de vista de l'escena o fer un zoom en qualsevol part de l'entorn (prevenint l'evitació cognitiva del pacient), registrar els nivells d'ansietat subjectiva, anotar comentaris sobre cada seqüència, consultar la durada de la sessió o exposar el pacient a senyals d'ansietat interoceptius (taquicàrdia, sensació d'ofec o visió borrosa).

### Exemple

L'ambient denominat *viatjar amb avió* conté escenaris en els quals el pacient ha d'anar a comprar el bitllet, fer la maleta a casa, anar cap a l'aeroport, facturar la maleta, volar amb turbulències i un llarg etcètera.

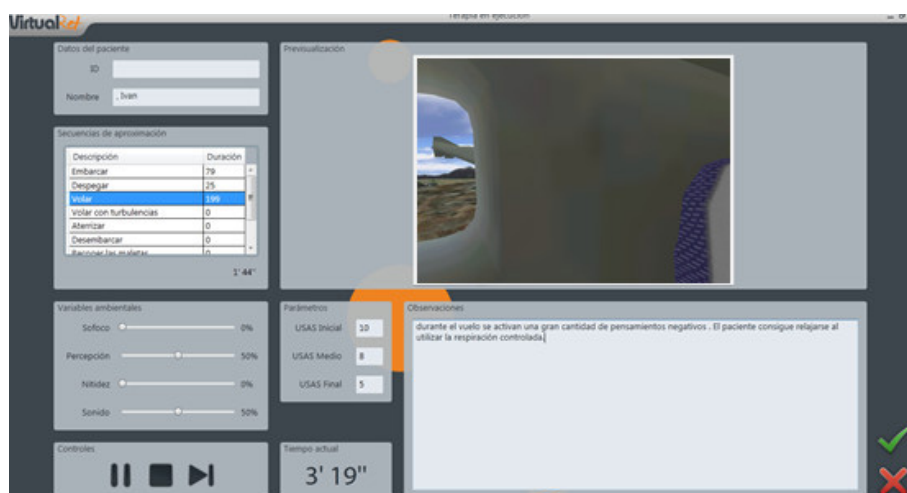


Figura 3. VirtualRET®, interfície del terapeuta

A continuació, a manera d'exemple, es proporciona l'esquema d'un protocol de tractament de la fòbia a la sang en el qual s'utilitza VirtualRET® al costat d'altres tècniques de teràpia. Es tracta d'un protocol que, amb certes adaptacions, pot ser utilitzat pel personal mèdic de centres mèdics i hospitals.

### Nota

Cal recordar que la fòbia a la sang (a diferència de la resta de fòbies) es caracteritza per una resposta d'ansietat difàsica. És a dir, si bé en un primer moment hi ha una elevada activació fisiològica, a continuació es produeix un ràpid descens, amb la qual cosa es pot arribar a produir un desmai. És per això que no es recomana utilitzar tècniques de relaxació durant les sessions d'exposició. Per contra, es considera més adequat utilitzar tècniques de tensió aplicada com la descrita per Öst (Öst i Sterner, 1987).

- **Sessió 1. Psicoeducació**
  - Salutació i presentació de l'agenda.

- Explicació sobre què és l'ansietat i en què consisteix la fòbia a la sang.
- Descripció de la tècnica de la tensió aplicada.
- S'ensenya a utilitzar la tècnica de la tensió aplicada.
- Tasques per a casa: pràctica diària de la tensió aplicada (es pot utilitzar un telèfon intel·ligent).
- **Sessions 2 a 4. Exposició a imatges**
  - Salutació i presentació de l'agenda.
  - Repàs de la sessió anterior i de les tasques per a casa.
  - Què és l'exposició? Quins són els seus beneficis?
  - Elaboració d'una jerarquia d'exposició a imatges ansiògenes.
  - Exposició a les imatges + tècnica de tensió aplicada.
  - Tasques per a casa: autoexposició + pràctica de la tensió aplicada.
- **Sessions 5 a 7. Exposició als entorns de VirtualRET®**
  - Salutació i presentació de l'agenda.
  - Repàs de la sessió anterior i de les tasques per a casa.
  - Exposició als entorns virtuals de VirtualRET® (esperar a la sala d'espera de l'hospital, veure com la infermera prepara el material i realització d'una anàlisi de sang) + tècnica de la tensió aplicada.
  - Tasques per a casa: autoexposició + pràctica de la tensió aplicada.
- **Sessió 8. Prevenció de recaigudes**
  - Salutació i presentació de l'agenda.
  - Repàs de la sessió anterior i de les tasques per a casa.
  - Prevenció de recaigudes. Com es fa front als símptomes mitjançant les tècniques apreses.
  - Presentació del programa de manteniment per als sis mesos següents.

Els diferents ambients virtuals de VirtualRET® s'integren dins de protocols de tractament tradicional per a les fòbies específiques. L'ús de l'RV, per tant, no implica un canvi de paradigma dins de l'àrea de la psicologia clínica, sinó que s'integra en la pràctica clínica habitual.

### 2.3. RA per a superar la fòbia a les paneroles

El grup de recerca del Laboratori de Psicologia i Tecnologia (LABPSITEC) de la Universitat Jaume I (UJI) de Castelló va desenvolupar, al principi de la dècada passada, la primera aplicació d'RA per al tractament psicològic (Botella *et al.*, 2005). Si bé el sistema dissenyat permet el tractament de la fòbia a les paneroles i a les aranyes, a continuació s'aprofundirà en la primera.

El sistema AR-Insect Phobia® s'aplica seguint la lògica i les directrius del tractament en una sola sessió proposat per Öst (1997) i que, actualment, és un dels tractaments recomanats per a diferents fòbies específiques. Es tracta d'una exposició intensiva d'entre una i tres hores de durada amb l'objectiu principal d'enfrontar el pacient a la situació fòbica d'una manera controlada, cosa que li permet veure que les conseqüències temudes no arriben a ocórrer. En particular, en el protocol de tractament que s'està duent a terme en LABPSITEC es combina l'exposició mitjançant RA amb tècniques de reestructuració cognitiva i de modelatge (figura 4.1).

Igual que en les aplicacions anteriors, en el sistema AR-Insect Phobia® el terapeuta pot veure el que està visualitzant el pacient mentre controla diferents paràmetres de la sessió d'exposició. Així, mitjançant el teclat de l'ordinador, és possible manipular els paràmetres següents:

- Nombre de paneroles. Partint d'una panerola es pot incrementar o disminuir-ne el nombre en blocs de 3 o 20, fins a assolir un màxim de 60.
- Moviment. Les paneroles poden aparèixer de manera estàtica o bé en moviment (mitjançant animacions).
- Mida. L'estímul fòbic es pot presentar en una mida petita, mitjana o gran.

Més enllà d'aquestes variables, el sistema dona la possibilitat de matar les paneroles de dues maneres: amb un insecticida o amb un matamosques (figura 4.2). A més, és possible presentar-les en diferents superfícies com la mà del pacient, la taula, el sòl o prop dels seus objectes personals. La combinació de totes aquestes opcions permet al terapeuta aplicar un tractament d'exposició progressiu.





Figura 4.1. Terapeuta fent la tècnica de modelatge durant l'exposició  
Figura 4.2. Insecticida i matamosques del sistema AR-Insect Phobia®

És interessant assenyalar que, en un dels últims desenvolupaments, l'equip de LABPSITEC ha dissenyat un *serious game* per a telèfons mòbils dirigit a preparar els pacients per a l'exposició al sistema que acabem de veure (Botella *et al.*, 2011).

### ***Serious game***

Aquest terme se sol emprar per a referir-se a videojocs específicament dissenyats per a assolir objectius d'aprenentatge concrets. En general, els *serious games* permeten aprendre d'una manera atractiva i motivadora diferents habilitats, coneixements o actituds que resultaran útils en la vida real (Bergeron, 2006).

Tenen en comú amb els videojocs convencionals que resulta divertit participar-hi i solen incorporar algun mètode de puntuació per a passar de fase o nivell. El que els diferencia dels videojocs convencionals és que el seu objectiu principal va més enllà del simple entreteniment.

Actualment, el Servei d'Assistència Psicològica de la UJI ofereix tractament per a la fòbia a les paneroles i les aranyes mitjançant RA a totes les persones que vulguin.

### 3. Tractament del trastorn de pànic amb agorafòbia

Actualment hi ha una gran varietat de sistemes basats en l'RV per al tractament del trastorn de pànic amb agorafòbia. Entre aquests, sobresurten els desenvolupats pels grups de Giuseppe Riva (Vincelli *et al.*, 2003), Wenceslao Peñate (Peñate, Pitti, Bethencourt, de la Font i Gracia, 2008) i, molt especialment, l'aplicació Virtual Going Out® creada per l'equip de Cristina Botella i Rosa M. Baños (Botella *et al.*, 2004), que analitzarem a continuació.

El disseny del programa Virtual Going Out® parteix de la premissa que, per al tractament del trastorn de pànic amb agorafòbia, és clau fer l'exposició a estímuls exteroceptius i interoceptius de manera simultània. L'exposició interoceptiva consisteix a exposar el pacient a sensacions corporals semblants a les que solen donar-se en un atac de pànic, la qual cosa normalment es fa en el despatx mateix del terapeuta mitjançant diferents exercicis (per exemple, hiperventilació), però difícilment es pot dur a terme durant l'exposició a la situació problemàtica. L'RV, per tant, ofereix el context ideal per a fer aquest tipus de tractament.

Virtual Going Out® conté cinc entorns virtuals clínicament significatius i en els quals es representen diverses de les situacions més temudes per aquests pacients:

- Estar en una habitació abans de sortir de casa.
- Viatjar amb metro o autobús.
- Comprar en un centre comercial.
- Caminar per un túnel estret.

La dificultat de cada escenari es pot graduar mitjançant diversos moduladors que permeten establir jerarquies d'exposició flexibles. D'aquesta manera el terapeuta, mentre condueix l'exposició, pot determinar aspectes com els següents:

- Nombre de persones que apareixen en els ambients virtuals.
- Distància i durada dels viatges amb metro i amb autobús.
- Converses o instruccions amb contingut ansiogen.

- Aparició de dificultats (per exemple, els passadissos del centre comercial queden bloquejats per la gent, l'ascensor es queda aturat entre dues plantes, etc.).

A més, durant l'exposició als ambients virtuals el sistema permet la simulació de sensacions corporals prement una tecla del teclat de l'ordinador: palpitations, sensació d'ofec, visió borrosa, visió doble (figura 5.1) i visió de túnel (figura 5.2).

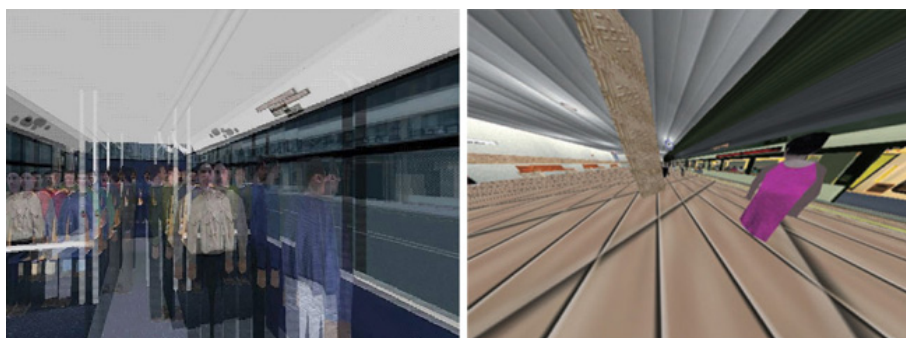


Figura 5.1. Visió doble  
Figura 5.2. Visió de túnel

És recomanable integrar Virtual Going Out® en un protocol de tractament cognitiu conductual com el dissenyat per l'equip de C. Botella (Botella *et al.*, 2007), que està adaptat dels tractaments empíricament validats per al trastorn de pànic amb agorafòbia. El tractament consta de nou sessions d'una hora de durada i es compon de quatre mòduls principals:

- Mòdul 1. Psicoeducació i reestructuració cognitiva (sessió 1 i 2)
- Mòdul 2. Entrenament en respiració controlada (sessió 2)
- Mòdul 3. Exposició a estímuls externs i interns mitjançant RV (sessions 3 a 8)
- Mòdul 4. Prevenció de recaigudes (sessió 9)

És important assenyalar que l'exposició als ambients virtuals es combina amb les tècniques de tractament apreses durant les dues sessions inicials. Així, si apareixen pensaments catastrofistes, s'aplica la reestructuració cognitiva. De la mateixa manera, si el pacient hiperventila se li demana que apliqui la respiració controlada. Però més enllà d'emprar aquestes tècniques de tractament, durant la sessió d'exposició el terapeuta també s'encarrega, d'una banda, d'animar el pacient perquè es fixi en les parts més amenaçadores de l'ambient virtual (amb l'ànim de mantenir una elevada activació emocional) i, de l'altra, de preguntar-li cada 2-5 minuts quin és el seu nivell d'ansietat subjectiva, la qual cosa permetrà dur a terme una exposició gradual que avanci al ritme del pacient.

Aquest protocol de tractament ha estat comparat amb un protocol equivalent en el qual es va utilitzar l'exposició en viu, i es van observar uns resultats pràcticament idèntics (Botella *et al.*, 2007). Això situa l'RV com una poderosa alternativa al que, avui dia, es considera el tractament d'elecció per al trastorn de pànic amb agorafòbia: l'exposició en viu.

#### **4. Fòbia social. Ús de l'RV per al diagnòstic de la por a parlar en públic**

El tractament de la fòbia social mitjançant RV està molt poc desenvolupat. A la complexitat i heterogeneïtat pròpies d'aquest trastorn, se li uneix el fet que un dels aspectes més complicats de representar mitjançant aquesta tecnologia és, precisament, la conducta humana. De fet, avui dia hi ha molt poques aplicacions en les quals es considerin els diferents aspectes de la fòbia social (per exemple, Klinger *et al.*, 2005).

La gran majoria d'esforços s'han dirigit a un cas concret de la fòbia social, la por a parlar en públic. En aquesta línia s'han dut a terme estudis sobre l'eficàcia terapèutica de l'RV (com els descrits per Anderson, Rothbaum i Hodges, 2003; Harris, Kemmerling i North, 2002 o Safir, Wallach i Bar-Zvi, 2012) i projectes dirigits a crear ambients i situacions virtuals clínicament rellevants (com els descrits per James, Chien-Yu, Steed, Swapp i Slater, 2003; Pan, Gillies, Barker, Clark i Slater, 2012 o Pertaub, Slater i Barker, 2002).

Dins d'aquest context, una de les aplicacions més originals i innovadores és la desenvolupada en el Laboratori de Realitat Virtual de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), que utilitza l'*eyetracking* per a registrar els patrons de mirada de persones amb por a parlar en públic mentre les enfronten a ambients virtuals relacionats amb els seus principals temors (figura 6). Per a això s'han creat diferents entorns en els quals l'usuari ha de mantenir una entrevista amb el seu cap, fer una xerrada als seus companys de treball, establir una conversa informal en un bar o impartir una petita conferència davant una audiència virtual. Tots els ambients creats requereixen que la persona interactui amb els personatges virtuals.



Figura 6. Ús d'un *eyetracking* durant una entrevista de treball virtual

Una de les característiques més habituals de la por a parlar en públic és el rebuig del contacte ocular, i l'*eyetracking* permet determinar de manera exacta què està mirant l'usuari mentre parla amb els personatges virtuals.



Figura 7. Contacte ocular durant una conversa informal. A l'esquerra: persona amb diagnòstic de fòbia social. A la dreta: persona sense por a parlar en públic

Tal com s'observa en la densitat de punts verds superposats en les imatges de la figura 7, la persona amb fòbia social rebutja el contacte ocular, mentre que la persona sense aquest temor dirigeix gran part de les seves mirades al rostre del personatge virtual. Per complementar aquestes dades gràfiques, l'aplicació de l'EPFL també ofereix informació de caire quantitatiu en la qual es detalla en percentatges de temps on ha estat mirant el participant durant l'exposició.

En la taula següent s'ha comptabilitzat, en percentatge de temps, què mirava una persona en parlar amb cinc personatges virtuals (Sasha, Piotr, Carlo, Brian i Lydia). Aquesta informació s'ofereix en funció de la distància existent entre l'usuari i els personatges virtuals (lluny, mitjà o a prop). L'última columna ("Total") presenta el percentatge de temps en el qual el participant ha centrat la mirada en algun dels personatges (quan l'usuari estava lluny, el 78% del temps

ha estat mirant cap a alguna de les persones). Com s'aprecia en les diferents columnes, gran part de les mirades es dirigeixen al personatge del centre (en la distància més propera, el 95% de l'atenció s'ha centrat en el Carlo).

	Sasha	Piotr	Carlo	Brian	Lydia	Total
Lluny	10	18	22	10	11	<b>78</b>
Mitjà	0	0	39	26	25	<b>89</b>
A prop	0	0	95	0	0	<b>95</b>

És impossible obtenir aquestes dades objectives mitjançant procediments tradicionals i poden ser d'ineestimable ajuda per a l'avaluació i diagnòstic de la fòbia social. De fet, aquest mateix grup de recerca va utilitzar l'*eyetracking* en el marc d'un estudi de tractament basat en l'exposició als ambients virtuals descrits anteriorment (Grillon, Riquier, Herbelin i Thalmann, 2006). Tal com s'esperava, en finalitzar la teràpia es va observar una disminució dels nivells d'ansietat i, de manera paral·lela, un augment del contacte ocular amb els personatges virtuals.

En un futur proper, i a mesura que baixin els preus, cal esperar que els dispositius d'*eyetracking* es comencin a utilitzar per a l'avaluació i estudi dels biaixos atencionals en els trastorns d'ansietat. Aquest tipus d'aplicació permetrà incrementar la validesa ecològica de les proves tradicionals de llapis i paper i mantenir, al seu torn, la mateixa validesa interna. De la mateixa manera s'espera que cada vegada sigui una eina més habitual per al diagnòstic i tractament de diferents malalties.

Una altra de les possibles aplicacions de l'*eyetracking* per a professionals de la salut es pot dirigir a la millora del context i les condicions ambientals en les quals fan determinats actes mèdics (com podria ser una cura, exercicis de rehabilitació o una exploració).

Anant una mica més enllà, el professional sanitari pot emprar aquesta informació per a saber quina és la millor manera d'actuar (on cal col·locar-se durant el procediment, on ha de posar les mans, què pot ser convenient tapar, etc.). És important destacar, en aquest sentit, que el nivell d'ansietat durant tals processos està molt relacionat amb la sensació de dolor. Es fa necessari, per tant, que el professional trobi nous mètodes per a reduir en la mesura del possible aquest nivell d'activació emocional. Una bona manera, com s'ha indicat, pot ser disposar l'entorn i actuar en funció de les necessitats i característiques dels pacients.

#### Exemple

Tenir dades objectives sobre què sol mirar durant la consulta un pacient amb fòbia a algun tipus d'instrumental mèdic permet disposar l'entorn de la manera més convenient possible.

## 5. Prevenció i tractament del TEPT mitjançant RV

Avui dia, es considera que un dels tractaments d'elecció per al trastorn per estrès posttraumàtic (TEPT) és l'exposició imaginada als records traumàtics; aquest tipus de teràpia requereix que els pacients narrin repetidament el trauma fins a aconseguir-ne l'habitució. Però una de les principals característiques del TEPT és, precisament, l'evitació de tots els records relacionats amb el trauma i la incapacitat per a recordar aspectes importants d'aquest, amb la qual cosa la tècnica de la imaginació presenta seriosos problemes.

En la pràctica, els pacients amb un diagnòstic de TEPT rebutgen el tractament o bé, si l'accepten, ho fan amb una implicació emocional molt baixa i, precisament, el principal predictor d'un pobre resultat terapèutic per a aquest trastorn és una baixa activació emocional. Dins d'aquest marc, l'RV pot ajudar que els pacients amb una simptomatologia d'evitació tan elevada puguin reviure les situacions traumàtiques amb un alt grau d'emoció: els mons virtuals ofereixen una gran riquesa d'estímul i creen un ambient terapèutic capaç de facilitar l'evocació dels records.

Alguns investigadors ja han desenvolupat aplicacions molt específiques dirigides a veterans de la guerra del Vietnam (Rothbaum, Hodges, Ready, Graap i Alarcón, 2001), víctimes dels atemptats de l'11-S (Difede *et al.*, 2007) o supervivents d'atacs terroristes a Israel (Josman *et al.*, 2006).

### Virtual Iraq/Afganistan®

Una de les eines més potents en aquest aspecte és Virtual Iraq/Afganistan®, desenvolupada per la companyia nord-americana Virtually Better amb la col·laboració de la University of Southern of California.

Virtual Iraq/Afganistan® conté dos grans escenaris per a tractar veterans de guerra: una ciutat d'orient mitjà (figura 8.1) i un vehicle militar que circula a través d'un desert (figura 8.2). Durant les sessions d'exposició a aquests escenaris virtuals, se sol demanar al soldat que narri en veu alta i en temps present (com si estiguessin ocorrent en aquest moment) els seus records més traumàtics, mentre es practiquen tècniques de relaxació.

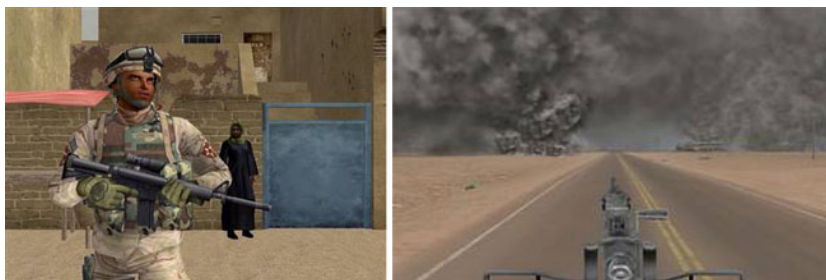


Figura 8.1. Ciutat virtual  
Figura 8.2. Trajecte en el vehicle militar

El terapeuta, per adaptar el contingut dels ambients virtuals a la narració del pacient, té la possibilitat d'ajustar certes característiques generals com les condicions climatològiques, la il·luminació o el moment del dia en què transcorre l'acció. Però el que converteix



aquesta aplicació en una de les líders del seu camp és el complet menú a la disposició del professional, que pot introduir en qualsevol moment l'aparició dels estímuls següents:

- Auditius: trets d'armes de foc, explosions, veus humanes, helicòpters volant, etc.
- Visuals: vehicles destruïts, imatges de vehicles en moviment, etc.
- Audiovisuals: moviments d'humans i vehicles, explosions, atacs dels enemics, etc.

Tot això permet que el terapeuta, en col·laboració amb els desitjos del pacient, adapti i ajusti la intensitat emocional de les escenes. A més, el sistema ofereix la possibilitat de proporcionar estimulació olfactiva i tàctil mitjançant l'ús d'elements com cautxú cremat, escombraries, olor corporal, fum, pólvora, espècies iraquianes, etc. Es tracta, per tant, d'una experiència amb un elevat grau de realisme que té com a objectiu principal facilitar l'evocació dels records dels soldats.

Virtual Iraq/Afganistan® ha mostrat efectes positius en el tractament del TEPT, tot i que encara calen estudis controlats i aleatoritzats. De totes maneres, i basant-se en l'ús d'aquests ambients virtuals, els investigadors responsables han engegat el projecte STRIVE (*stress resilience in virtual environments*). STRIVE té per objectiu oferir un entrenament basat en l'RV per a prevenir l'aparició del TEPT. S'hi pretenen utilitzar els contextos virtuals per a facilitar l'aprenentatge experiencial de tècniques per al maneig de l'estrès.

L'aplicació disposarà de 30 escenaris de 10 minuts de durada en els quals esdevindran diferents esdeveniments traumàtics. En finalitzar l'exposició, un agent intel·ligent virtual ajudarà i guiarà el soldat per mitjà de psicoeducació i estratègies de reestructuració cognitiva i d'autoregulació (Rizzo *et al.*, 2013).

Tecnologies com l'RV i, en un futur proper l'RA, ajuden que els pacients amb PTSD puguin reviure els records traumàtics amb una alta activació emocional. Les aplicacions futures es basaran en sistemes més flexibles i intel·ligents (capaços d'adaptar-se als records de cada pacient). Una altra de les línies més prometedores està en l'entrenament i prevenció del PTSD, no solament en soldats, sinó en totes les professions amb elevat risc a patir-lo (com bombers o personal d'urgències).



## Bibliografia

**Alsina-Jurnet, I., Carvalho-Beciu, C., i Gutiérrez-Maldonado, J.** (2007). Validity of virtual reality as a method of exposure in the treatment of test anxiety. *Behavior Research Methods*, 39 (4), 844-851.

**Alsina-Jurnet, I., Gutiérrez-Maldonado, J., i Rangel-Gómez, M. V.** (2011). The role of presence in the level of anxiety experienced in clinical virtual environments. *Computers in Human Behavior*, 27 (1), 504-512.

**Anderson, P., Rothbaum, B. O., i Hodges, L. F.** (2003). Virtual reality exposure in the treatment of social anxiety. *Cognitive and Behavioral Practice*, 10 (3), 240-247.

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

**Botella, C., Baños, R., Perpiñá, C., Quero, S., Villa, H., Gracia-Palacios, A., i Fabregat, S.** (2002). El tratamiento de la claustrofobia por medio de realidad virtual. *Análisis y Modificación de Conducta*, 28 (117), 109-127.

**Botella, C., Villa, H., García-Palacios, A., Baños, R. M., Perpiñá, C., i Alcañiz, M.** (2004). Clinically significant virtual environments for the treatment of panic disorder and agoraphobia. *Cyberpsychology and Behavior*, 7 (5), 527-535.

**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.

**Botella, C., García-Palacios, A., Villa, H., Baños, R. M., Quero, S., Alcañiz, M., i Riva, G.** (2007). Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: a controlled study. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 14 (3), 164-175.

**Botella, C., Breton-López, J., Quero, S., Baños, R. M., García-Palacios, A., Zaragoza, I. i Alcañiz, M.** (2011). Treating cockroach phobia using a serious game on a mobile phone and augmented reality exposure: a single case study. *Computers in Human Behavior*, 27 (1), 217-227.

**Carvalho, C., Alsina I., i Gutiérrez-Maldonado, J.** (2004). Tratamiento de la ansiedad ante los exámenes mediante exposición a entornos de realidad virtual. *V Congreso Internacional de la Sociedad Española para el estudio de la ansiedad y el estrés*. Benidorm.

**Choi, Y. H., Vincelli, F., Riva, G., Wiederhold, B. K., Lee, L. H., i Park K. H.** (2005). Effects of group experiential therapy for the treatment of panic disorder with agoraphobia. *Cyberpsychology and Behavior*, 8 (4), 387-393.

**Difede, J., Cukor, J., Jayasinghe, N., Patt, I., Jedel, S., Spielman, L., Giosan, C., i Hoffman, H. G.** (2007). Virtual reality exposure therapy for the treatment of posttraumatic stress disorder following September 11. *Journal of Clinical Psychiatry*, 68 (11), 1639-1647.

**Emmelkamp, P. M. G., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., De Vries, S., Schuemie, M. J., i Van der Mast, C. A. P. G.** (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40 (5), 509-516.

**Foa, E. B. i Kozak, M. J.** (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99 (1), 20-35.

**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.

**Harris, S. R., Kemmerling, R. L., i North, M. M.** (2002). Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety. *Cyberpsychology and Behavior*, 5 (6), 543-550.

**James, L. K., Chien-Yu, L., Steed, A., Swapp, D., i Slater, M.** (2003). Social anxiety in virtual environments: Results of a pilot study. *Cyberpsychology and Behavior*, 6 (3), 237-243.

**Josman, N., Somer, E., Reisberg, A., Weiss, P. L., García-Palacios, A., i Hoffman, H.** (2006). BusWorld: designing a virtual environment for post-traumatic stress disorder in Israel: a protocol. *Cyberpsychology and Behavior*, 9 (2), 241-244.

- Juan, M. C., Alcañiz, M., Montserrat, C., Botella, C., Baños, R. M., i Guerrero, B.** (2005). Using augmented reality to treat phobias. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25 (6), 31-37.
- Juan, M. C., Baños, R., Botella, C., Pérez, D., Alcañiz, M., i Montserrat, C.** (2006). An Augmented Reality System for the Treatment of Acrophobia: The Sense of Presence Using Immersive Photography. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 15 (4), 393-402.
- Kim, K., Kim, C. H., Cha, K. R., Park, J., Han, K., Kim, Y. K., Kim, J. J., Kim, I. Y., i Kim, S. I.** (2008). Anxiety Provocation and measurement using virtual reality in patients with obsessive-compulsive disorder. *Cyberpsychology and Behavior*, 11 (6), 637-641.
- Klinger, E., Bouchard, S., Légeron, P., Roy, S., Lauer, F., Chemin, M. A., i Nugues, P.** (2005). Virtual reality therapy versus cognitive behavior therapy for social phobia: A preliminary controlled study. *Cyberpsychology and Behavior*, 8 (1), 76-88.
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Olafsson, R. P., Bouwman, M., Van Gerwen, L., Spinhove, P., Schuemie, M. J., i Van der Mast, C. A. P. G.** (2007). Fear of flying treatment methods: Virtual reality exposure vs. cognitive behavioral therapy. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 78 (2), 121-128.
- Meyerbröker, K. i Emmelkamp, P.** (2010). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a systematic review of process-and-outcome studies. *Depression and Anxiety*, 27 (10), 933-944.
- Michaliszyn, D., Marchand, A., Bouchard, S., Martel, M. O., i Poirier-Bisson, J.** (2010). A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13 (6), 689-695.
- North, M. M., North, S. M., i Coble, J. R.** (1996). *Virtual reality therapy. An innovative paradigm*. Colorado Springs: IPI Press.
- Opris, D., Pinteá, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosköki, S., i David, D.** (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 29, 85-93.
- Öst, L. G. i Sterner, U.** (1987). Applied tension: A specific behavioral method for treatment of blood phobia. *Behaviour Research and Therapy*, 25 (1), 25-29.
- Öst, L.** (1997). Rapid treatment of specific phobias. A: G. L. Davey (Ed.), *Phobias: a handbook of theory, research and treatment* (pp. 227-246). Nova York: Wiley.
- Pan, X., Gillies, M., Barker, C., Clark, D. M., i Slater, M.** (2012). Socially anxious and confident men interact with a forward virtual woman: an experimental study. *PLoS One*, 7 (4), e32931.
- Parsons, T. i Rizzo, A.** (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39 (3), 250-261.
- Peñate, W., Pitti, C. T., Bethencourt, J. M., De la Fuente, J., i Gracia, R.** (2008). The effects of a treatment based on the use of virtual reality exposure and cognitive-behavioral therapy applied to patients with agoraphobia. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8 (1), 5-22.
- Pertaub, D. P., Slater, M., i Barker, C.** (2002). An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11 (1), 68-78.
- Powers, M. i Emmelkamp, P.** (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22 (3), 561-569.
- Riva, G., Gorini, A., i Gaggioli, A.** (2009). The Intrepid project –biosensor enhanced virtual therapy for the treatment of generalized anxiety disorders. *Studies in Health Technology and Informatics*, 142, 271-276.
- Rizzo, A., John, B., Newman, B., Williams, J., Hartholt, A., Lethin, C., i Buckwalter, G.** (2013). Virtual Reality as a tool for delivering PTSD exposure therapy and stress resilience training. *Military Behavioral Health*, 1, 48-54.

**Rothbaum, B. O., Hodges, L., Smith, S., i Lee J. H.** (2000). A controlled study of virtual reality exposure therapy for fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68 (6), 1020-1026.

**Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Ready, D., Graap, K., i Alarcon, R. D.** (2001). Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 62 (8), 617-622.

**Safir, M. P., Wallach, H. S., i Bar-Zvi, M.** (2012). Virtual reality cognitive-behavior therapy for public speaking anxiety: One-year follow-Up. *Behavior Modification*, 36 (2), 235-246.

**Vincelli, F., Anolli, L., Bouchard, S., Wiederhold, B. K., Zurloni, V., i Riva, G.** (2003). Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorders with agoraphobia: a controlled study. *Cyberpsychology and Behavior*, 6 (3), 321-328.

**Wald, J. i Taylor, S.** (2003). Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *Cyberpsychology and Behavior*, 6 (5), 459-465.

