

# Desarrollo de un Entorno Virtual para la Inducción Emocional

Ignacio Miralles, Diana Castilla y Cristina Botella

Universitat Jaume I, Castellón. España.  
{mirallei, castilla, botella}@uji.es

**Abstract:** Los entornos virtuales se han mostrado de gran ayuda en las técnicas de inducción emocional planteadas por la psicología clínica. Sin embargo la complejidad, el coste y el acceso a las tecnologías a menudo han supuesto un obstáculo considerable para desarrollar este tipo de herramientas. Aprovechando las el incremento de las herramientas y tecnologías que dan soporte a la creación de este tipo de contenidos se ha desarrollado un entorno virtual cuyo objetivo es la inducción de alegría. Este trabajo muestra el proceso de desarrollo de este sistema y los componentes virtuales que han sido incluidos así como su inclusión en un navegador para facilitar el acceso a los contenidos creados.

**Keywords:** Inducción emocional, entorno virtual, psicología y tecnología.

## 1 Introducción

La inducción emocional es un elemento fundamental en el tratamiento psicológico de distintos trastornos y se convierte en algo terapéutico y necesario en el transcurso de la terapia. El uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para dicha inducción emocional ayuda en gran medida a evocar reacciones y a un procesamiento emocional en un ambiente mucho más personalizado, protegido y seguro.

Un ejemplo de lo anterior es la inducción emocional de alegría en determinadas fases del tratamiento del trastorno de estrés postraumático. La inclusión de escenas y lugares en el entorno TICs (p. ej., un bosque o un lago se convierten en un lugar tranquilo y relajante) que faciliten que el paciente evoque emociones y experiencias alegres, ayudarán sin duda en el proceso de su recuperación psicológica.

El acceso a estas técnicas no siempre se encuentra disponible para todas las personas que lo necesitan, en muchas ocasiones estas tecnologías son costosas y no pueden ser utilizadas en equipos particulares, por este motivo extender el acceso de los entornos virtuales hasta Internet puede representar una mejora relevante en la calidad de vida de las personas. En el presente trabajo se pretende llevar a cabo el desarrollo de un entorno virtual apto para integrarse en estos tratamientos, siendo capaz de inducir emociones, y que se encuentre disponible tanto para clínicos como para las personas que lo necesiten a través de la red.

En primer lugar se realiza un recorrido por la relación entre la inducción emocional y las tecnologías de la información y la comunicación, seguidamente se muestra una breve descripción del entorno virtual desarrollado. A continuación se presenta el desarrollo completo de la aplicación, en primer lugar mostrando el desarrollo de los diferentes niveles o escenas y los aspectos relacionados con la navegabilidad del entorno y posteriormente incluyendo aspectos concretos de la implementación como los dispositivos *hardware* necesarios para su utilización. Finalmente se presentan algunos aspectos de su aplicación clínica y se concluye con unas breves reflexiones y el planteamiento de los trabajos futuros.

### 1.1 Antecedentes

La forma en que se aplican los tratamientos psicológicos es cada vez más cuestionada por autores que apoyan nuevos formatos de dispensar terapia. En el trabajo de Kazdin y Blase (2011) 1 se propone incluso “reiniciar” (“*rebooting*”) la investigación y la práctica de la psicoterapia para reducir la carga de las enfermedades mentales. Estos autores destacan que es necesario un cambio de perspectiva radical y un enfoque que vaya más allá de la terapia individual uno a uno (*one-to-one psychotherapy*). Se plantean nuevas formas de ofrecer el tratamiento de un modo más eficaz, sin encarecer en exceso los costes y sin disminuir la eficacia de la intervención. Se trata de analizar otros marcos de tratamiento alternativos a los tradicionales sin alterar lo esencial de la relación paciente-clínico: una persona que lo necesita busca ayuda terapéutica y un experto la proporciona de una manera eficaz. Es aquí donde tiene una gran cabida el uso de las TICs.

Se habla de psicoterapia computarizada (o psicoterapia asistida por ordenador) cuando tenemos algún tipo de sistema informático que ayuda a la terapia psicológica mediante el *input* que recibe de los pacientes y en consecuencia a tomar decisiones para el tratamiento (Marks et al., 1998) 2. La terapia asistida por ordenador se puede suministrar mediante una amplia gama de dispositivos informáticos, tales como ordenadores personales, ordenadores conectados a Internet, sistemas de respuesta de voz interactiva (RVI) telefónicos, CD-ROM, DVD, teléfonos móviles, dispositivos de realidad virtual, etc. (Marks et al., 2007) 3.

En los últimos años se han hecho esfuerzos importantes para estudiar las posibilidades de las TICs en el ámbito de los tratamientos psicológicos. La reducción del tiempo de contacto entre paciente y clínico (en consecuencia la reducción de los costes sanitarios de salud mental), el acceso desde múltiples lugares sin barreras geográficas (cuando una de estas TICs es Internet) y todo ello sin perder eficacia, son algunos de los argumentos favorables en los que se apoyan las intervenciones psicológicas basadas en programas de intervención computarizados (Bauer, Golkaramnay y Kordy 6, 2005; Caspar, 2004 7; Cuijpers, Donker et al., 2011 4; Marks et al., 2007 3; Rochlen, Zack y Speyer, 2004 8; Titov et al., 2013 5).

El equipo responsable de este trabajo lleva años presentando programas que hacen uso de tecnologías como estrategias de ayuda para los tratamientos psicológicos. Se investigan las posibilidades que los sistemas de información ofrecen a la Psicología Clínica. Herramientas como la Realidad Virtual, la Realidad Aumentada, Internet o los sistemas móviles pueden ser utilizadas para evaluar y tratar a los pacientes que lo necesiten. Dentro de los sistemas de Realidad Virtual destaca el diseño y la implementación de dispositivos de realidad virtual muy versátiles diseñados para fomentar el procesamiento emocional y facilitar la inducción emocional como elementos fundamentales para el tratamiento de diversos trastornos mentales. Los resultados encontrados hasta el momento son prometedores (Andreu-Mateu, Botella, Quero, Guillén y Baños, 2012 9).

Los esfuerzos realizados han mostrado la utilidad de dichos procedimientos (Layard, Clark, Knapp y Mayraz, 2007 10) y la inclusión de esos sistemas dentro del movimiento *Improving Access to Psychological Therapies Programme* (IAPT) ([www.iapt.nhs.uk](http://www.iapt.nhs.uk)). Por tanto, continuar en esta línea, apostando por el diseño, desarrollo y mejora de sistemas de apoyo a la terapia psicológica es un reto prometedor.

## 2 Descripción del entorno virtual

Para llevar a cabo las técnicas de inducción emocional se propone desarrollar un entorno virtual que facilite su aplicación. Con ese objetivo se especifica que el entorno debe ofrecer un ambiente de naturaleza capaz de inducir en este caso alegría, que permita al usuario pasear por él y realizar algunas tareas concretas, como por ejemplo técnicas de relajación o atención plena.

Los objetivos de este entorno, por tanto, pueden verse desde dos puntos de vista. Por un lado se necesita reproducir un ambiente capaz de inducir emociones con unas características psicológicas concretas. Por el otro es necesario ofrecer una navegabilidad o interacción al usuario que le permita aprovechar las características que el entorno le ofrece.

Las características relacionadas con el propio ambiente se enumeran a continuación:

- El contexto debe incluir elementos de naturaleza: árboles, plantas, colinas, montañas, agua, animales y sendas.
- Con respecto al audio se deben incluir sonidos ambientales que representen audio de brisa, rumor de agua y canto de pájaros.
- El coloreado de todo el entorno debe incluir colores vivos que inspiren alegría. El cielo debe ser azul, con pocas nubes y blancas, iluminación soleada, vegetación verde y flores de colores vivos.
- El entorno debe incluir algunos elementos artificiales: Un banco de madera desde donde se observe el paisaje, un pozo lleno de agua y un embarcadero por el que pasear.
- También deben incluirse algunos elementos terapéuticos: Un lago frente al que realizar técnicas de relajación y un árbol de grandes dimensiones que permita llevar a cabo la técnica de memoria autobiográfica.

En relación a las características de la navegabilidad del entorno los objetivos son los siguientes:

- El usuario debe poder pasear por el entorno haciendo uso del teclado para el movimiento y el ratón para el punto de vista. El uso de ratón y teclado puede no resultar el más apropiado para este tipo de experiencias, sin embargo el acceso a tecnologías más inmersivas como guantes o trackers inerciales dificultaría el acceso a la herramienta, por lo que se ha tomado esta decisión.

- Deben existir narrativas que den instrucciones y ayuden al usuario para que siga los senderos trazados.
- Estos senderos deben dirigir al usuario a las zonas con contenido terapéutico relevante.
- El tiempo en el entorno tiene una duración determinada, relacionada con las narrativas. Pasado ese tiempo el entorno debe cerrarse.
- Dadas las características psicológicas del ejercicio el usuario no debe poder abandonar el entorno antes de que se concluyan los ejercicios propuestos.

Aunque el principal objetivo del trabajo es ofrecer el acceso al entorno virtual a través de navegadores Web con el objetivo de ofrecer acceso a la mayor cantidad de usuarios posible, también va a realizarse una compilación que permita ejecutarse en una pantalla de grandes dimensiones, con el objetivo de aumentar la inmersión de los usuarios que puedan acceder al centro. Entre los objetivos del trabajo se encuentra comprobar si el entorno Web resulta apropiado para generar este tipo de experiencias.

### 3 Diseño de la aplicación

#### 3.1 Escenas a desarrollar

El entorno está compuesto de tres escenas:

1. La primera de ellas consiste en una bienvenida que ofrece unas pequeñas instrucciones para su uso y da acceso a la siguiente.
2. La segunda es el propio entorno virtual.
3. La tercera es ejecutada cuando concluye el tiempo de la anterior y consiste únicamente en una despedida.

#### Escenas de inicio y despedida.

La escena inicial debe ir integrada en un navegador, siendo la que se muestra al cargar la página, en ella se va a presentar un texto que de paso a la escena principal situado sobre un entorno que resulte introductorio a dicha escena.

En primer lugar se modela un pequeño terreno completamente cubierto de césped con una montaña elevada al fondo. Se posiciona la cámara a una distancia prudente y frente a la cámara se añade vegetación: tres árboles, una roca y unas plantas. Además se añade iluminación básica para el entorno mediante una luz direccional. En este mismo entorno se crea un cubo con dimensiones que simulan un muro y se le añade una textura de madera. Se posiciona de forma estática frente a la cámara. Sobre el muro se crea un objeto de Textura 2D que muestra el texto “Comenzar”, y se programa un evento que, cuando el ratón se posiciona sobre la textura, ésta cambia de color, mostrando una nueva textura debajo que incluye las instrucciones para moverse por el entorno; además, se programa el evento para clicar sobre ella, lanzando en ese caso la siguiente escena. Finalmente se incluye una luz sobre el muro para resaltar la textura y se configura el viento para ofrecer un aspecto dinámico a la escena.

Tras crear el terreno, añadir los objetos y programar la interfaz, el aspecto de la escena inicial queda como se muestra en la **Fig. 1**.

**Fig. 1.** Escena inicial del entorno.



La escena de despedida es similar a la anterior, se elimina la programación del ratón y se modifica el texto para que muestre un mensaje de despedida.

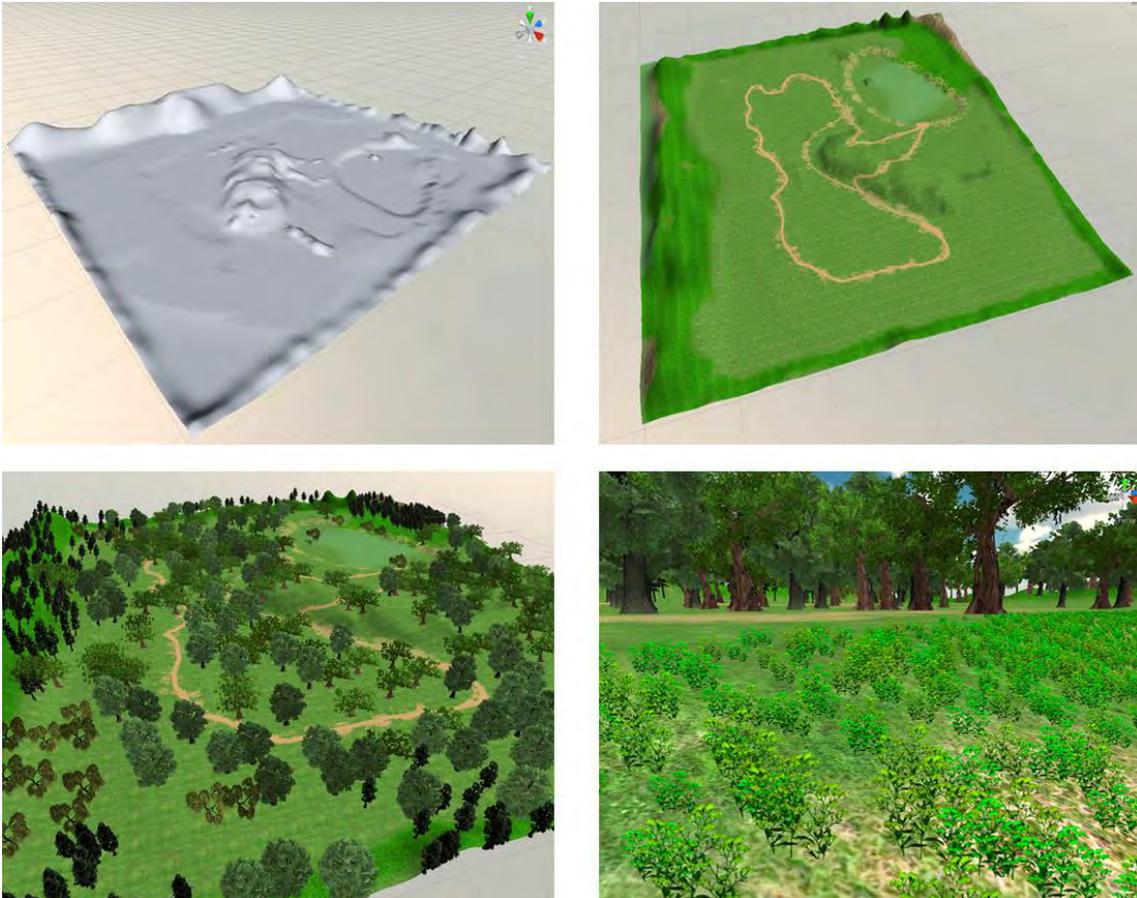
### Escena principal.

Para crear la escena principal, la que será recorrida por el usuario y proporcionará las herramientas terapéuticas, se comienza realizando el modelado del entorno, creando colinas en los horizontes y espacio para incluir un lago en una de las zonas. Seguidamente se incluyen las texturas y se pinta el entorno, dando el aspecto especificado en los objetivos.

El siguiente paso es poblar el entorno con vegetación, utilizando las texturas 2D de plantas y los modelos 3D de árboles y rocas. Se desea que los modelos 3D a utilizar provoquen colisiones con el personaje, por lo que se crean instancias de los mismos añadiéndoles colisiones, para mejorar el rendimiento de la aplicación en el navegador se utilizan colisiones simples como rectángulos. Los objetos se distribuyen a través del terreno creado.

Se le añade viento a la escena, igual que en la escena principal, para que la vegetación se presente de forma dinámica. También se configura el entorno mediante un cielo azulado con alguna nube blanca. La **Fig. 2** muestra la evolución del entorno a medida se van siguiendo los pasos mencionados.

**Fig. 2.** Evolución del entorno tras los pasos iniciales.



El siguiente paso es introducir el lago que se había especificado en los objetivos. Para ello se utiliza un objeto de agua que contiene las texturas y *shaders* necesarios para que ésta ofrezca la apariencia especificada. Debe introducirse en el espacio reservado para el lago y posicionarlo de forma que su aspecto sea el esperado.

Seguidamente se añaden los modelos 3D con contenidos terapéuticos. El árbol grande, el embarcadero, el pozo y el banco (**Fig. 3**).

En este momento los modelos y texturas del entorno están definidos y ubicados. Pero antes de comenzar con el audio, personaje y la programación es conveniente añadir algunos detalles:

- Barreras invisibles que limiten la zona explorable del entorno virtual. Esto debe evitar que el personaje entre en el agua o se salga de los límites deseados. Estas barreras básicamente consisten en cubos invisibles con componentes de colisión que impidan que el avatar pase a través de ellos.
- Partículas. En algunos puntos del entorno se han incluido partículas que simulan polen flotando en el entorno. Se trata de elementos configurados para que su aparición sea muy esporádica y su recorrido muy breve, evitando así que saturen la pantalla y agilizándolo el rendimiento.
- Sombras. Se han configurado las sombras de forma que se calcule en primer lugar un mapa de luces para no afectar negativamente al rendimiento de la ejecución en el navegador.
- Objetos vacíos que definen la ruta que el avatar debe seguir en caso de que la navegación se configure en modo automático.

Con respecto a la introducción de audio es utilizado un componente escuchador capaz de dirigir a la salida de audio aquellos sonidos que son percibidos según los parámetros que se han configurado, como por ejemplo la distancia a la que comienzan a escucharse los sonidos. Por otro lado los scripts controlan cómo se reproducen los sonidos importados, pudiendo modificar algunas de sus características, como por ejemplo si deben reproducirse en un bucle infinito.

En el entorno virtual desarrollado se tienen tres audios:

- El sonido del agua: Está adjunto al objeto del lago, funciona como un bucle y se ha programado un efecto de fundido cruzado para que el tiempo entre que acaba de reproducirse y vuelve a empezar no se perciba. Únicamente se escucha cuando el avatar se aproxima al agua.
- El sonido ambiente: Está asociado al propio personaje y representa los sonidos de pájaros y viento especificados en los requisitos. Suena durante toda la ejecución del entorno.
- Las instrucciones: También asociado al personaje se trata de una voz que indica las tareas a llevar a cabo, está programado para ejecutarse a los siete segundos de comenzar el entorno.

El objeto escuchador se asocia a la cámara del avatar, por lo que el usuario únicamente escuchará aquellos sonidos que alcancen la cámara. En este caso el sonido ambiente y las instrucciones sonarán durante toda la ejecución, mientras que el sonido del agua únicamente se percibirá cuando el usuario se acerque al lago.

El siguiente elemento a implementar es el propio personaje o avatar. En este punto únicamente va a explicarse su control manual, más adelante se definirán los aspectos relacionados con la navegación guiada y la posibilidad de localizar de forma automática el último punto relevante visitado.

El personaje consiste en un objeto en principio vacío que contiene otros dos objetos, uno es un elemento físico responsable de las colisiones y el otro es la cámara.

- Personaje: Objeto padre, contiene los otros dos objetos y los siguientes componentes:
  - Controlador de movimiento: Script responsable de que el avatar se desplace por el entorno, está asociado tanto a los cursores como a las letras WASD, se comunica con el script del motor.
  - Controlador motor: Es el responsable de aplicar fuerzas sobre el avatar, recibe las instrucciones desde el controlador de movimiento y aplica las fuerzas en relación a las instrucciones recibidas.
- Objeto físico: Este objeto únicamente posee un elemento físico que colisiona con los otros objetos del entorno, esto servirá para impedir el paso a través de los modelos 3D y para que no puedan atravesarse los límites impuestos.
- Cámara: Se trata de un objeto que contiene los componentes necesarios para que el punto de vista del usuario dependa de su posición y ángulo. Además se le han asignado componentes para su control:
  - Controlador punto de vista: Contiene el código responsable de que la cámara sea controlada con el ratón. Todo esto está controlado mediante un interruptor que comienza estando activado (*true*) y que se desactiva al hacer clic con el ratón en cualquier lugar de la pantalla. Si el interruptor está activado la cámara siempre apunta hacia la posición del ratón, si está desactivado la cámara se queda fija y no se mueve.
  - Escuchador audio: Se trata del componente especificado anteriormente para reproducir el audio.
  - Controlador audio: Es el script encargado de ejecutar y parar los dos audios que se le han asociado. Adicionalmente este componente es el responsable de cerrar la escena diez segundos después de que el audio de las instrucciones haya finalizado.

Como puede observarse, se incluye funcionalidad para poder modificar o no el punto de vista de la cámara.

El entorno incluye en este momento del desarrollo todas las funcionalidades esperadas para navegar de forma manual en él. Sin embargo trabajos recientes relacionados con el concepto de “*gamification*” resaltan la importancia de la motivación del usuario cuando se interactúa con este tipo de contenidos, para aumentarla es importante tener en cuenta el tipo de usuario objetivo del entorno virtual (Zichermann y Cunningham, 2011) 11. Desde el punto de vista psicológico, para algunos usuarios es más cómodo que el personaje camine de forma automática, siguiendo los senderos predefinidos y disfrutando del entorno únicamente moviendo la cámara o tan solo observando la pantalla, otros prefieren interactuar por el entorno y explorar sus rincones y elementos. El siguiente apartado describe el proceso de desarrollo de la navegación automática.

### 3.2 Navegación

Dentro de la navegación del entorno se va a proporcionar funcionalidad para seleccionar, en cualquier momento durante la ejecución, si la navegación debe ser automática o si debe ser manual.

Si el usuario está en control automático y cambia a manual, el personaje se queda quieto, esperando a ser dirigido por el usuario, cuando el cambio es a la inversa el personaje comienza a caminar hacia el último punto relevante visitado. Los puntos relevantes están dispuestos a lo largo del escenario y marcan la ruta predefinida que aprovecha al máximo los contenidos terapéuticos (Castilla et al., 2013) 12.

Para programar esta navegación automática cada uno de los puntos relevantes tiene un componente de colisión, además incluye un script que contiene el siguiente punto al que debe dirigirse el avatar. De este modo cuando algo colisiona con uno de estos puntos (invisibles, recordemos, la colisión no afecta físicamente al avatar) éste le indica a cual debe dirigirse, que será el siguiente.

El cambio de manual a automático presenta el problema de que el personaje debe encontrar solo el camino hacia el último punto relevante visitado. Para ello se debe buscar el camino más corto sin colisionar contra los elementos del entorno de manera que asegure que se alcanza el objetivo.

Las herramientas para desarrollar entornos virtuales ofrecen soluciones que facilitan mucho la capacidad de encontrar el camino más corto. Generalmente consisten en una serie de parámetros de configuración con los que es posible indicar qué zonas del escenario permiten ser atravesadas y qué zonas no, así mismo permite utilizar etiquetas sobre los elementos 3D que no pueden ser atravesados para que no sean calculados en el trayecto. Una vez el entorno y los objetos han sido etiquetados la herramienta es capaz de calcular con bastante rapidez en tiempo de ejecución los caminos necesarios.

Para realizar el cambio entre los dos tipos de navegación debe proporcionarse una interfaz, un botón sobre el que el usuario puede hacer clic para intercambiar entre control automático o manual.

## 4 Implementación

El desarrollo del entorno virtual ha sido realizado utilizando Unity3D 13. Unity3D permite crear aplicaciones que pueden ser ejecutadas en las dos plataformas objetivo del desarrollo:

- Navegadores web, utilizando un *plugin*. No requieren de servidores específicos y es capaz de optimizar el tamaño de las aplicaciones para que su peso no repercuta en el rendimiento del resto de la plataforma.
- Sistemas Windows 7. El sistema en el cual está configurada la pantalla de alta definición y dimensiones. Este sistema se explica más adelante en este mismo apartado.

Por su flexibilidad y las posibilidades que ofrece la orientación a objetos y por la cantidad de documentación disponible, el lenguaje utilizado para todo el desarrollo es **C#**.

Aunque el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de C# más conocido es Visual Studio, Unity3D se integra perfectamente y sin necesidad de configuraciones especiales con otro IDE llamado Monodevelop 14. Una de las principales virtudes de este IDE es su capacidad de trabajar en multiplataforma. Además permite utilizar las herramientas de *debug* completamente integradas con Unity3D, lo cual facilita mucho el desarrollo.

Adicionalmente a las herramientas de desarrollo mencionadas, son necesarios recursos multimedia que compongan el entorno virtual. A continuación se muestra un listado enumerándolos:

- Texturas de tierra, césped y senderos.
- Modelos 3D de diversos árboles de colores vivos (5).
- Texturas que representan diferentes plantas y flores (3).

- Modelos 3D de algunos objetos concretos con objetivos terapéuticos: Un pozo, un embarcadero, un banco y un árbol de mayores dimensiones (**Fig. 3**).
- Un objeto que represente un lago.
- Audios ambientales de agua y de ambiente.
- Audios que contengan las instrucciones.
- Texturas para representar el cielo.
- Texturas que representen los elementos de la GUI.

Algunos de estos elementos multimedia se incluyen en la versión de Unity3D utilizada, otros han sido generados a propósito para la aplicación y el resto han sido adquiridos a través de la tienda de Unity3D 15.

**Fig. 3.** Modelos 3D de objetos terapéuticos.



Con respecto a los dispositivos de interacción, la aplicación debe poder ser controlada por usuarios carentes de experiencia técnica, por lo tanto los dispositivos de entrada deben resultar lo más familiares y comunes a la mayor cantidad de personas posible. Por ese motivo para el control del personaje y de la cámara se ha mantenido el uso del teclado y el ratón.

Con respecto a la salida hay dos necesidades que deben ser cubiertas:

Por un lado se encuentran los usuarios con acceso al centro donde se realiza la terapia, en dicho centro se dispone de tecnología suficiente para ofrecer el entorno virtual en su máxima definición. Para ello se cuenta con una sala de 5x9 metros de amplitud. En ella se dispone de un PC con alto rendimiento gráfico, un proyector conectado al mismo con una resolución 1024x768 píxeles y una pantalla horizontal de 4x1.5 metros. Además incluye altavoces distribuidos para formar una configuración de audio 5:1. Esta sala puede ser completamente oscurecida permitiendo que el usuario reciba la menor cantidad de estímulos posibles ajenos al propio entorno.

Por otro lado se encuentran los usuarios que reciben ayuda desde casa, para este perfil no se puede contar con equipos con alto rendimiento, por ese motivo existe una compilación con características reducidas que está disponible a través de navegador Web y es ejecutada a una resolución de 1024x768 en monitores comunes.

## 5 Aplicación clínica

El desarrollo de sistemas como el descrito supone ajustarse de una forma muy precisa a las necesidades psicológicas de pacientes que, con diversos trastornos psicológicos, han de seguir una inducción emocional y procesamiento de las emociones para su mejoría clínica. La posibilidad que se le concede al terapeuta de diseñar y ajustar la experiencia de cada paciente a un entorno específico, modificando escenarios virtuales en tiempo real y provocando distintos efectos muy realistas (un campo, el momento del día, los sonidos que escucha, etc...) suponen concordar la experiencia virtual a la historia del paciente. El objetivo final es catalizar, potenciar y facilitar el proceso de cambio necesario en la terapia (Botella, García-Palacios, Quero, Baños, y Bretón-López, 2006 16).

Continuando con el ejemplo referido en la introducción, en un caso de trastorno de estrés postraumático, en el momento adecuado de la terapia para la inducción emocional de alegría se procederá de la siguiente manera. El paciente podrá acceder a la página Web donde se ejecuta el entorno virtual. Accederá al entorno de inducción emocional donde podrá navegar a través del escenario, ya sea manualmente siguiendo las instrucciones de la narrativa o mediante la navegación guiada. Dicho escenario está enriquecido y pensado para activar emociones de alegría y fortalecer el estado psicológico del paciente. En consecuencia se espera que el paciente adopte comportamientos específicos propios del nuevo estado emocional.

Además de la aplicabilidad clínica de desarrollos como el descrito facilitando los tratamientos psicológicos, el rápido crecimiento de las TICs también se ha puesto al servicio de las intervenciones basadas en lo que se denomina Psicología Positiva (Seligman, Steen, Park y Peterson, 2005 17), ampliamente extendida. Se trata de fomentar el desarrollo de tecnologías llamadas “tecnologías positivas” que ayuden a promocionar el bienestar y a mejorar la calidad de vida de nuestra experiencia personal (aún sin la existencia de trastornos específicos) con el objetivo final de que generemos fortalezas y resiliencia tanto en los individuos, como en las organizaciones y en la sociedad en general (Riva, Baños, Botella, Wiederhold y Gaggioli, 2012 19; Botella et al., 2012 18).

## 6 Conclusiones y trabajos futuros

Los recursos disponibles en la actualidad convierten el desarrollo tecnológico en una tarea cuya dificultad no es altamente elevada y que, sin embargo, su puesta al servicio de la salud del ser humano ofrece grandes beneficios. El proyecto desarrollado en este trabajo persigue ese objetivo fundamental y además pretende hacerse extensible tanto a otros dispositivos como a otras disciplinas.

Con respecto a los posibles desarrollos futuros, con el entorno finalizado y su puesta en marcha en el ámbito clínico, se procederá con la mejora de los componentes virtuales contenidos en el sistema descrito y el enriquecimiento en la calidad de la experiencia ofrecida al usuario, todo ello ligado a inducciones emocionales específicas.

Otro de los objetivos planteados de cara a un futuro es recoger de manera empírica las experiencias de observación y exploración del entorno por los usuarios con la intención de generar retroalimentación de cara a posteriores modificaciones o desarrollos.

## Referencias

1. Kazdin, A. E. y Blase, S. L. (2011). Rebooting psychotherapy research and practice to reduce the burden of mental illness. *Perspectives on Psychological Science*, 6 (1), 21-37.
2. Marks, I. M., Shaw, S. C. y Parkin, R. (1998). Computer-aided treatments of mental health problems. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5, 151-170.
3. Marks, I. M., Cavanagh, K. y Gega, L. (2007). Computer-aided psychotherapy: revolution or bubble?. *The British Journal of Psychiatry*, 471-473.
4. Cuijpers, P., Donker, T., Johansson, R., Mohr, D. C., van Straten, A. y Andersson, G. (2011). Self-guided psychological treatment for depressive symptoms: a metaanalysis. *PLoS One*, 6, e21274.
5. Titov, N., Dear, B. F., Johnston, L., Lorian, C., Zou, J., Wootton, B., Spence, J., ... McEvoy, P. M. (2013). Improving adherence and clinical outcomes in self-guided Internet treatment for anxiety and depression: Randomised Controlled Trial. *Plos One*, 8, 7.
6. Bauer, S., Golkaramnay, V. y Kordy, H. (2005). E-Mental-Health: Neue Medien in der psychosozialen Versorgung. *Psychotherapeut*, 50, 7-15.

7. Caspar, F. (2004). Technological Developments and applications in clinical psychology and psychotherapy: Introduction. *Journal of Clinical Psychology*, 60(3), 221-238.
8. Rochlen, A.B., Zack, J.S. y Speyer, C. (2004). Online therapy: review of relevant definitions, debates, and current empirical support. *Journal of Clinical Psychology*, 60 (3), 269-283.
9. Andreu-Mateu, S., Botella, C., Quero, S., Guillén, V., Baños, R. (2012). The use of virtual reality and strategies of positive psychology in the treatment of adjustment disorders. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual*, 20, 323-348.
10. Layard, R., Clark, D., Knapp, M. y Mayraz, G. (2007). Cost-benefit analysis of psychological therapy. *National Institute Economic Review*, 202 (1), 90-98.
11. Zichermann, G. y Cunningham, Ch. (2011). *Gamification by Design. Implementing game mechanics in Web and Mobile Apps*. Canada: O'Reilly Media Inc.
12. Castilla, D., García-Palacios, A., Breton-Lopez, J., Miralles, I., Banos, R. M., Etchemendy, E., Farfallini, L., Botella, C. (2013). Process of design and usability evaluation of a telepsychology web and virtual reality system for the elderly: Butler. *International Journal of Human - Computer Studies*, 71, 3, 350-362.
13. Unity - Game engine, tools and multiplatform. <http://www.unity3d.com> (2014).
14. Monodevelop. <http://monodevelop.com/> 2014.
15. Tienda de Unity3D. Asset Store: <https://www.assetstore.unity3d.com/> 2014.
16. Botella, C., García-Palacios, A., Quero, S., Baños, R., y Bretón-López, J.M. (2006). Realidad virtual y tratamientos psicológicos: Una revisión. *Psicología Conductual*, 14, 491-510.
17. Seligman, M. E. P., Steen, T. A., Park, N. y Peterson, C. (2005). Positive psychology progress: Empirical Validation of interventions. *American psychologist*, 60, 410-421.
18. Botella, C., Riva, G., Gaggioli, A., Wiederhold, B. K., Alcañiz, M. y Baños, R. M. (2012). The present and future of positive technologies. *CyberPsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(2), 78-84.
19. Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K. y Gaggioli, A. (2012). Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(2), 69-77.