

Aplicaciones clínicas de la realidad virtual en el ámbito escolar

Clinical applications of virtual reality in the school environment

J. Gutiérrez-Maldonado, I. Alsina-Jurnet, C. Carvallo-Becú,
A. Letosa-Porta, E. Magallón-Neri

Resumen

En este artículo se presentan tres ejemplos de aplicaciones clínicas de la realidad virtual en el ámbito escolar. Un primer grupo de aplicaciones tiene que ver con la evaluación del trastorno por déficit de atención, mediante procedimientos objetivos con elevada validez ecológica. Se exponen después ejemplos del tratamiento de la fobia escolar y de la ansiedad ante los exámenes mediante exposición virtual. Los resultados muestran que la realidad virtual proporciona técnicas válidas para la evaluación y el tratamiento de diferentes problemas que aparecen frecuentemente en el ámbito escolar, y que su carácter intrínsecamente motivador puede tener una gran importancia para incrementar la validez de los procedimientos de evaluación y la adhesión al tratamiento en este tipo de población (niños, adolescentes y jóvenes).

Palabras clave: Realidad virtual. Ansiedad ante los exámenes. Déficit de atención. Fobia escolar.

Summary

In this article three examples of clinical applications of virtual reality in the school environment are presented. A first group of applications has to do with the assessment of the deficit of attention by means of objective procedures with high ecological validity. Examples of the treatment of school phobia and of test anxiety, by means of virtual exposure, are described later. The results show that virtual reality provides valid techniques for the assessment and treatment of different problems that appear often in the school environment, and that its intrinsic motivating properties can have a great importance to increase the validity of the procedures of assessment and the adherence to treatment in this type of population (children, adolescents and young).

Key words: Virtual reality. Test anxiety. Attentional deficit. School phobia.

Este trabajo ha sido posible en parte gracias a la ayuda concedida por el Ministerio de Educación y Ciencia (SEJ2006-14301).

Universidad de Barcelona

Correspondencia: Dr. D. José Gutiérrez Maldonado
Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos
Paseo del Valle de Hebrón, 171
08035 Barcelona
jgutierrezm@ub.edu

Las aplicaciones de la realidad virtual en la evaluación y tratamiento psicológicos han experimentado un crecimiento notable en los últimos años. Uno de sus ámbitos de aplicación es el escolar, donde inciden problemas como las deficiencias de la atención, la hiperactividad, la fobia escolar o la ansiedad ante los exámenes. Nuestro grupo ha desarrollado investigación y aplicaciones en esta línea, un resumen de las cuales se presenta aquí.

TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad se caracteriza por la desatención y/o hiperactividad-impulsividad, que llevan a problemas en diferentes situaciones (casa, escuela, trabajo). Las personas con este trastorno pueden no prestar atención suficiente a los detalles o cometer errores por descuido en la escuela o en el trabajo. Les resulta difícil mantener la atención en actividades lúdicas o laborales, con el consiguiente decremento en la persistencia (cambian frecuentemente de actividades antes de finalizarlas).

Las tareas de atención sostenida o CPT (“*continuous performance tests*”) han ido aumentando progresivamente su popularidad como herramientas para la evaluación clínica del déficit de atención con hiperactividad (TDAH) (Harper, Aylward y Brager, 2002). La CPT fue originalmente desarrollada para detectar lesiones cerebrales en niños y adultos (Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome y Beck, 1956). Posteriormente ha demostrado una alta sensibilidad para distinguir niños que manifiestan conductas de inatención, distracción, agitación e impulsividad (Satterfield, Cantwell y Lesser, 1972). Las tareas de atención sostenida consisten en la presentación de una secuencia de estímulos, ante la que el sujeto debe emitir una respuesta cada vez que aparece un estímulo determinado. Pueden cuantificarse las frecuencias y tiempos de reacción de los aciertos (respuesta ante la presentación del estímulo diana), errores por omisión (no respuesta ante la presentación del estímulo diana) y errores por comisión (respuesta ante la presentación de un estímulo no diana). Existen diferentes tipos de CPT; en función de la modalidad de pre-

sentación de los estímulos, por ejemplo, se distingue entre CPT visual o auditiva. También pueden ser clasificadas en función de cómo esos estímulos son presentados: de manera simple (el sujeto responde ante la presencia de un determinado estímulo) o de manera contigua (la tarea demanda al sujeto que responda ante la presencia de un estímulo, siempre que vaya precedido de otro determinado).

La CPT visual es la más comúnmente utilizada en niños con TDAH (Lam y Beale, 1991). Una de las primeras CPT de tipo visual fue la diseñada por Rosvold et al. (1956). Aparecen 11 letras de manera aleatoria en la pantalla. El sujeto debe responder cuando aparece la letra *X* precedida de la letra *A*. Las letras se presentan durante 200 milisegundos, con un intervalo entre estímulos de un segundo. La tasa de estímulos clave es del 10% y la de falsos estímulos es del 17% (*A* no seguida de *X*) (Nigg, Hinshaw y Halperin, 1996). Entre las CPT visuales más utilizadas se encuentra la de Gordon (Gordon, Fisher y Newby, 1995), consistente en la presentación de números, uno por segundo, debiendo responder el sujeto cada vez que aparece el número *1* seguido del número *9*. La tarea tiene una duración de seis minutos. Otra de las CPT visuales más utilizadas es la de Conners (1997), que incluye dos tareas: una que requiere la respuesta cuando aparece cualquier estímulo distinto de la letra *X*, y otra en la que la respuesta se requiere cuando aparece la letra *A* seguida de la *X* (Rovet y Hepworth, 2001). Otra CPT visual, menos utilizada que las anteriores, es la TOVA (*Test Of Variables of Attention*). Se trata de una versión computerizada de la CPT, de tipo visual, de 23 minutos de duración. El estímulo clave se presenta con un porcentaje del 22,5% en la primera mitad y del 77,5% en la segunda mitad. El estímulo clave es un cuadrado que aparece dentro y en la parte superior de otro cuadrado mayor. El estímulo no clave consiste en un cuadrado que aparece sobre el cuadrado mayor. (Greenberg y Waldman, 1993; Manor et al., 2002). En la modalidad auditiva existe menos variedad de tareas. La estructura y las demandas de las tareas auditivas son muy similares a las que se encuentra el niño en el ambiente escolar, con lo que aumenta su validez ecológica. Entre las más utilizadas se encuentra

la de Sykes (Sykes, Douglas y Morganstern, 1973). Se presenta una palabra por segundo; el estímulo diana es la palabra “dog”, y se presentan 20 estímulos clave de cada 100. La secuencia se repite seis veces de manera ininterrumpida, dando lugar a una duración total de la prueba de 10 minutos. Otra CPT de tipo auditivo es la de Keith, que consiste en una lista de 96 palabras que se repiten seis veces, con un intervalo de un segundo entre estímulos (Riccio, Cohen, Hynd y Keith, 1996; Keith, 1994).

Estas tareas han demostrado su utilidad en la detección de posibles casos de TDAH. Por tratarse de pruebas de laboratorio, el control de variables extrañas se hace más fácil, incrementando así la validez interna de los resultados. Pero por esa misma razón su validez externa o ecológica puede verse afectada negativamente. Es por ello que algunos investigadores han pensado que la adaptación de las mismas a una forma de presentación, que simule situaciones más naturales mediante realidad virtual, puede representar una importante mejora de la validez externa, sin reducir por ello la validez interna. La primera tarea con estas características fue la *Virtual Classroom* (Rizzo et al., 2000), consistente en la simulación de un aula en la que el niño debe realizar una CPT de tipo visual respondiendo a los estímulos que aparecen en la pizarra durante 10 minutos. En “*Virtual Classroom*” pueden realizarse diferentes tipos de CPT. Una de ellas es del tipo “*X precedida de A*”. El estímulo se presenta en pantalla durante 150 milisegundos, con un intervalo entre estímulos de 1350 milisegundos. Un 20% de los estímulos son clave. La tarea puede realizarse con distractores y sin distractores, que pueden ser auditivos, visuales y mixtos.

La combinación de tareas visuales y auditivas provee de mayor información diagnóstica que las CPT unimodales (Doyle, Biederman y Seidman, 2000). Por ello, con la finalidad de añadir la posibilidad de realizar tareas de tipo auditivo, nuestro equipo ha desarrollado una adaptación de la *Virtual Classroom* de Rizzo et al. (2000), que permite aplicar cuatro tareas: auditiva sin distractores, auditiva con distractores, visual sin distractores y visual con distractores. El modelado y la programación de interacciones se han realizado mediante aplicaciones como 3d Studio Max, Vir-

tools Educational Versión y Poser. Se empleó también Visual Basic y Microsoft Access para desarrollar un módulo que permitiera almacenar los datos de rendimiento, así como una interfaz que facilitara la administración de cada una de las tareas (figura 1).



Figura 1

Aplicación desarrollada con Visual Basic y Microsoft Access para la administración de las tareas y gestión de datos

En el inicio de cada entorno una maestra explica la tarea y da las correspondientes instrucciones. La presentación de los estímulos tiene una duración de 300 milisegundos. El intervalo temporal inter-estímulos es de un segundo. La tarea a realizar en cada entorno se divide en seis bloques de 100 estímulos, de los cuales 20 son diana. La distribución de los 20 estímulos diana es aleatoria. La duración total de la tarea que se realiza en cada entorno es de 10 minutos.

En los entornos con tareas auditivas, el estímulo clave es la palabra “casa”. El resto son un total de 80 palabras de estructura silábica directa (bisilábicas de estructura consonante-vocal + consonante-vocal) y estructura fonológica igual a la del estímulo diana (por ejemplo: paso, poso, perro, cara, etc.). En los entornos con tareas visuales, el estímulo clave es el dibujo de un lápiz que aparece en la pizarra. El resto de estímulos son dibujos diversos. En la figura 4 se encuentran muestras de los estímulos presentados de forma visual.



Figura 2
Maestra dando las instrucciones



Figura 3
Vista de una sección del aula

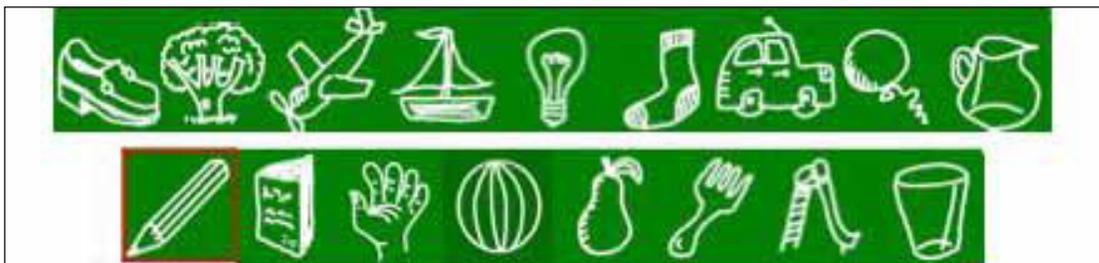


Figura 4
Muestras de estímulos visuales. El estímulo clave es el lápiz

Cada una de estas dos tareas (auditiva y visual) puede realizarse con o sin distractores. Los estímulos presentados como distractores pueden ser auditivos, visuales y mixtos (auditivos y visuales) y se distribuyen de manera aleatoria a lo largo de la realización de la tarea. Su presentación se aleatorizó, y siguió el mismo orden en los entornos visuales y auditivos. Cada uno de estos distractores tiene una duración de cuatro segundos.

Con la finalidad de estimar la validez de estas tareas para la detección de casos de TDAH, hemos realizado un estudio sobre una muestra total de 20 sujetos, con edades comprendidas entre los 6 y los 11 años. Diez de ellos habían sido diagnosticados previamente con TDAH, por el Centro de Salud Mental Infantil y Juvenil (CSM-IIJ) del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona. Los diez restantes eran niños de las mismas edades sin trastornos diagnosticados, alum-

Tabla 1
Descripción de los distractores

Auditivos	Visuales	Mixtos
Se enciende la radio	Cartel que se cae de la pared	Compañero de enfrente saca punta a un lápiz
Compañeros que hablan	Compañero de clase que molesta a la compañera de al lado	Niño jugando y chutando una pelota en el patio
Ruido de un bote que se rompe	Se atenúa la luz	Suena el teléfono de la maestra y lo apaga.

nos de un Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) de un municipio de las cercanías de Barcelona. Se ha demostrado que las tareas de atención sostenida correlacionan positiva y significativamente con las medidas de inteligencia (Harper, Aylward y Brager, 2002). Por ello, no se incluyeron en el estudio los niños con CI inferior a 80. Se descartaron también posibles casos de TDAH no diagnosticados, en el grupo control, mediante la prueba EDAAH (Evaluación del Déficit de Atención con Hiperactividad; Farré y Narbona, 1998).

Se cuantificaron los errores por comisión, los errores por omisión, el tiempo de reacción tanto de los aciertos como de los errores por comisión, y también la variabilidad del tiempo de reacción. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo a partir de sendos diseños de medidas repetidas con una variable entre: grupo de sujetos, con dos niveles (grupo de casos y grupo de controles) y tres variables intra: bloque (con seis valores), modalidad sensorial (visual y auditiva) y distractores (con y sin distractores). Se examinó si existían diferencias en el rendimiento global entre el grupo control y el experimental, si éstas se mantenían en función de la modalidad de presentación del estímulo (visual y auditivo), si variaban en función de la presencia de distractores en la tarea y, finalmente, la evolución del rendimiento a lo largo de los seis bloques de la prueba.

Los resultados mostraron que la CPT virtual es una buena herramienta para discriminar entre niños con TDAH y niños sin TDAH. Se encontraron diferencias entre ambos grupos en los errores por omisión y errores por comisión, alcanzando el grupo con TDAH un número significativamente superior de ambos tipos de errores en el conjunto de la prueba. Asimismo, a medida que avanza la prueba, el incremento del número de errores por omisión del grupo con TDAH es mayor que el del grupo sin TDAH. Este patrón de resultados es similar en las diferentes tareas (visuales y auditivas, con y sin distractores), si bien la tarea auditiva con distractores tiende a ser la que alcanza mayor capacidad discriminativa (figura 5).

En resumen, los resultados indicaron que la CPT virtual es capaz de detectar casos de TDAH; con ventajas sobre otras pruebas como una posi-

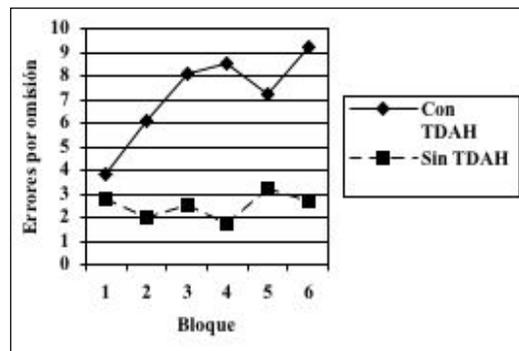


Figura 5

Evolución de los errores por omisión de los niños con TDAH y sin TDAH en el entorno auditivo con distractores a medida que avanza la prueba

ble mayor validez ecológica, al simular una de las situaciones, la escuela, en la que los niños realizan gran parte de sus actividades diarias.

FOBIA ESCOLAR

Entre las primeras definiciones de la *fobia escolar* se encuentra la de Johnson, Falstein, Szurek y Svendsen (1941), describiéndola como un rechazo prolongado a ir a la escuela experimentado en los niños y adolescentes que, por motivos irracionales, desarrollan reacciones muy activas de ansiedad o pánico, en concordancia con algún tipo de miedo relacionado con alguna situación escolar. Hersov (1977) describe que el problema a menudo comienza con una queja vaga de la escuela o una desgana hacia la asistencia que progresa hasta una negativa total, permaneciendo en la escuela sólo por medio de la persuasión, los ruegos, recriminaciones o castigos por parte de los padres, así como presiones por parte de los maestros. La conducta de evitación puede estar acompañada por signos abiertos de ansiedad, o incluso pánico generalizado, cuando llega la hora de ir a la escuela. Muchos de los niños regresan a casa a mitad del camino, y hay otros que estando en la escuela salen corriendo a casa en estado de ansiedad. Muchos niños insisten en que quieren ir a la escuela y están preparados para hacerlo, pero no pueden superar el miedo cuando llega la hora de ir.

Para Echeburúa (1996), la fobia escolar se refiere al rechazo prolongado que un niño experi-

menta a acudir a la escuela, por algún tipo de miedo relacionado con la situación escolar. Otros autores utilizan las expresiones “evitación escolar” o “rechazo escolar” para describir a los niños con un patrón de evitación de la asistencia a la escuela. Estas conductas les ocurre aproximadamente a el 2% y el 5% de los niños en edad escolar (Wiederhold, B. y Wiederhold, M., 2005).

De acuerdo con Pearce (1995), la fobia escolar debe distinguirse de otros problemas o motivos para ausentarse de la escuela, como son la angustia por separación, un miedo objetivo de intimidación, preocupación por la enfermedad de alguno de los familiares, depresión, novillos y trastorno de conducta desafiante. La fobia escolar debe también distinguirse del rechazo escolar, aunque muchas veces se utilizan ambas expresiones para referirse al mismo fenómeno. El rechazo escolar es un problema que puede tener diversas causas (King, Ollendick y Tonge, 1995; Sandín, 1997): a) miedo a separarse de los padres (posible diagnóstico de trastorno de ansiedad por separación); b) miedo a diversos eventos relacionados con la escuela (ser golpeado por un compañero, ser objeto de burlas, ser criticado en clase, hablar delante de la clase, ser enviado al director, hacer exámenes, desvestirse a la hora del deporte; posible diagnóstico de fobia específica o social); c) problemas de ansiedad generalizada o depresión (posible diagnóstico de trastorno de ansiedad generalizada o trastorno afectivo). De estos tres subtipos, la fobia escolar correspondería al segundo (Bados, 2002). Bernstein y Borchardt (1991) indican que, en un porcentaje elevado de los casos de rechazo a la escuela, se manifiestan los criterios del trastorno de ansiedad por separación. Sin embargo, hay niños que presentan un claro temor a la escuela, en vez de un trastorno de ansiedad por separación, y probablemente lo que mejor lo definiría sería una variante de la fobia social (Last, Francis, Hersen, Kazdin y Strauss, 1987).

Los miedos escolares son más comunes en las niñas, al igual que ocurre con los miedos infantiles en general (Méndez, García-Fernández y Olivares, 1996). El miedo a la escuela aparece alrededor de la edad de los 6 años, al igual que ocurre en el trastorno de ansiedad por separación (TAS), pero aumenta y se mantiene en el periodo

de la pubertad y la adolescencia; y es aquí donde se puede apreciar diferencias entre TAS y fobia escolar, la cual por lo regular es presentada por niños de mayor edad y adolescentes. Sosa y Capafons (2005), encontraron que el 57,5% de su muestra informaba de algún tipo de experiencia directa en el origen de sus miedos, el 17% señaló experiencias vicarias, el 10,4% atribuía la causa a información de tipo negativo, y el 15,1% no podía recordar el origen de sus temores.

El tratamiento de la fobia escolar implica presentar a los niños los estímulos fóbicos, hasta eliminar sus respuestas emocionales adquiridas. Teniendo en cuenta el limitado repertorio de habilidades y la escasa motivación hacia la terapia, que presentan habitualmente los niños que tienen este problema, se han de introducir progresivamente diversos elementos de apoyo para fomentar su colaboración, facilitando su participación en la terapia. Méndez (1999), distingue cuatro estrategias generales para lograr que el niño interactúe con los estímulos fóbicos:

a) Reducir el grado de temor que genera la situación.

- Graduando la presentación de los estímulos fóbicos.
- Utilizando representaciones de los estímulos fóbicos.
- Disponer de un ambiente relajante y seguro.

b) Proporcionar ayudas externas al niño para que se aproxime al objeto fóbico.

- Estímulos de instigación.
- Estímulos de moldeado.

c) Producir cambios internos en el niño para que se enfrente a la situación temida.

- Relajación, respiración, imaginación.
- Auto-instrucción.

d) Motivar al niño para que repita su conducta de aproximación.

- Extinción.
- Refuerzo positivo.

La evidencia disponible hasta el momento, sobre la eficacia de los tratamientos, es de tipo no

experimental o cuasi-experimental, salvo un par de estudios controlados (Bados, 2004). La mayoría de estudios son casos únicos. Para eliminar la reacción de ansiedad se han empleado diversas técnicas de exposición, graduada o no. Lo más frecuente ha sido emplear exposición en vivo, sola o precedida por exposición por imaginación, en niños mayores de 8 años (aunque para que funcione bien puede ser necesario que el niño tenga al menos 10 años). Revisiones del tema han sido realizadas por Bernstein y King (2001) y King, Ollendick y Tonge (1995). Como ejemplo de exposición graduada en vivo, la siguiente jerarquía fue utilizada en el estudio de Garvey y Hegrenes (1966): a) sentarse en un coche con el terapeuta delante de la escuela; b) salir del coche y acercarse al muro de la escuela; c) ir hasta la acera; d) ir hasta la parte de abajo de las escaleras de la escuela; e) ir hasta la parte de arriba de las escaleras; f) ir hasta la puerta de la escuela; g) entrar en la escuela; h) acercarse al aula con el maestro presente; i) entrar en el aula; j) sentarse en el aula con el maestro presente; k) sentarse en el aula con el maestro y uno o dos compañeros; l) sentarse en el aula con toda la clase presente. Este procedimiento se siguió durante 20 días consecutivos, a razón de 20-40 minutos diarios. Las técnicas cognitivas también han sido empleadas como procedimientos de apoyo en el tratamiento del rechazo escolar; con la finalidad de corregir pensamientos y creencias erróneas, para facilitar el cambio conductual y emocional deseado (King, Ollendick y Tonge (1995).

La realidad virtual propone una alternativa innovadora y eficaz para el tratamiento de fobias específicas. El éxito de la terapia de exposición tradicional viene dado por el manejo de estructuras de memoria sobre agentes provocadores de ansiedad. En esta línea de pensamiento la TERV (terapia de exposición con realidad virtual), puede ser una alternativa viable para la exposición en vivo (Krijn, Emmelkamp, Olafsson y Biemond, 2004), ya que un entorno virtual puede provocar miedos y activar respuestas de ansiedad. Entre las múltiples aplicaciones de la realidad virtual en psicología, el campo de los trastornos de ansiedad, ha sido el más estudiado, con investigaciones en agorafobia (North y North, 1994), fobia a volar (North y North, 1994), acro-

fobia (Rothbaum et al., 1995), trastorno por estrés postraumático (Rothbaum et al., 1999), fobia social (North, North y Coble, 1998), claustrofobia (Botella et al., 1998), fobia a conducir (Wald y Taylor, 2000) y fobia a las arañas (Vince, 1995). Es por esto que, con el gran potencial de aplicación de esta tecnología sobre los trastornos de ansiedad, y la demanda social por contar con nuevas y mejores herramientas de intervención en el campo de la salud, nuestro grupo decidió realizar un estudio controlado para verificar la eficacia del tratamiento de la fobia escolar mediante entornos de realidad virtual. Trabajando con niños, se ha encontrado que el uso de procedimientos conductuales, invariablemente, requiere de una considerable flexibilidad y creatividad; así como procedimientos que garanticen su comprensión y cooperación (King, Hamilton y Ollendick, 1988). Las técnicas basadas en realidad virtual pueden cumplir con esos requisitos e incrementar la motivación del niño para participar en el tratamiento. Wiederhold, B. y Wiederhold, M. (2005) han propuesto ya procedimientos de tratamiento de la fobia escolar basados en realidad virtual. En una simulación virtual de una situación escolar, los niños son primero entrenados en habilidades de afrontamiento relacionadas con el entorno escolar, y pueden practicar dentro de esta simulación hasta que logren respuestas satisfactorias.

Con el mismo objetivo, nuestro grupo ha desarrollado una serie de entornos virtuales que puedan ser integrados en un programa de tratamiento de niños y adolescentes con fobia escolar. Para ello, se han empleado herramientas de modelado tridimensional y de programación de navegación, e interacciones como 3D Studio Max, Poser, y Virtools Dev Educational Versión. El primero de los entornos es una escuela, y el segundo un aula de clases. Cada uno de ellos tiene dos niveles de dificultad: sin estímulos ansiógenos y con estimulación ansiógena. La selección de elementos y actividades a realizar en los entornos, fue realizada a partir del estudio de la literatura científica relacionada con los miedos y preocupaciones escolares más frecuentes; y de los resultados obtenidos con la aplicación de los cuestionarios IME (Méndez, F.X., García-Fernández y Olivares, 1996) y FSSC-R (Ollendick, 1983) sobre una muestra de 334 alumnos de tres

escuelas de la ciudad de Jiquilpan, Michoacán, en México. A continuación, se describe brevemente cada uno de los dos entornos y sus niveles.

Entorno 1. Escuela

Simula un colegio, compuesto por un edificio con jardines y patio exterior (figura 6). El edificio tiene una planta rectangular de un solo piso, con una única entrada en la parte principal frontal. La entrada da lugar a dos grandes pasillos, en los que se encuentran series de puertas. Cada puerta corresponde a un aula. En el nivel “fácil” del entorno, el usuario debe dirigirse al edificio principal y buscar un aula específica. En la entrada hay dos personajes con los que se puede interactuar. Al término de cinco minutos de exploración se activa un timbre, indicando al alumno que debe entrar al aula asignada. En ese momento acaba la actividad.

En el nivel “difícil”, el alumno también recibe la consigna inicial de explorar la escuela y localizar un aula específica. En la entrada principal y en los pasillos se encuentran varios personajes. Cuando el alumno se encuentra en un punto determinado de los pasillos, se activa una animación correspondiente a la actuación de un avatar intimidador que, sin motivo aparente, reta al alumno a un encuentro posterior a las clases. A continuación suena el timbre que indica al alumno que debe entrar al aula asignada, momento en el cual termina la actividad.

Entorno 2. Aula

El aula está constituida por cuatro filas y cuatro columnas (16 asientos). Los dos niveles de dificultad de estos entornos vienen dados por el tipo de respuestas que, los avatares que simulan a otros alumnos y al profesor, emiten ante la conducta del usuario.

En el nivel “fácil”, el alumno puede sentarse inmediatamente en la localidad más cercana a la puerta, sin tener que desplazarse demasiado y exponerse a la mirada de los compañeros. Un avatar que representa a un profesor complaciente, pide al alumno que se presente desde su lugar dando su nombre, apellidos, edad y algún pasatiempo. El personaje del profesor actúa como modelo presentándose a la clase, y posteriormente el alumno debe

imitarle. La audiencia constituida por los alumnos virtuales se comporta de manera neutra en todo momento, sin críticas o comentarios. Posteriormente, el profesor pide al alumno que salga a la pizarra para resolver una operación aritmética. Si el alumno resuelve correctamente la operación, el profesor emite un refuerzo verbal positivo, mientras que si se equivoca, le ofrece la oportunidad de intentarlo de nuevo. Si vuelve a equivocarse, el profesor pide al alumno, en un tono neutro, que regrese a su asiento y siga atendiendo. La actividad termina con un comentario del profesor al conjunto del grupo de alumnos, en el que se refuerza la participación en clase y una actitud positiva hacia los intentos de resolución de problemas.

En el nivel “difícil”, el alumno debe sentarse en una silla situada en el centro del aula, rodeado por otros alumnos y cerca de un grupo de personajes intimidadores. Un avatar, que representa a un profesor displicente, pide al alumno que salga a la pizarra para presentarse ante el resto de la clase, dando su nombre, apellidos, edad y algún pasatiempo. El profesor no modela previamente esta presentación, y la audiencia responde con expresiones de desagrado y comentarios peyorativos. A continuación, el alumno debe resolver una operación aritmética compleja en la pizarra. Si la respuesta es correcta, el profesor no realiza ningún comentario. Si se equivoca, el profesor castiga verbalmente al alumno y no le ofrece la oportunidad de intentarlo de nuevo. Independientemente del resultado, el resto de la clase adopta una posición crítica, respondiendo con expresiones de desagrado y comentarios peyorativos. La actividad termina, al igual que en el nivel “fácil”, con un comentario del profesor en el que se refuerza la participación en clase y una actitud positiva hacia los intentos de resolución de problemas.

Para poner a prueba la eficacia de un programa de tratamiento de la fobia escolar, en el que se incluyera un componente de exposición virtual mediante los entornos descritos, se seleccionaron niños de nivel primario de quinto y sexto grado, así como de nivel secundario, de tres escuelas de la ciudad de Jiquilpan. El criterio fundamental de inclusión fue obtener un promedio medio-alto en la escala de “*evitación de estímulos escolares que producen miedo*” (coger el autobús escolar, ser golpeado por un compañero, desnudarse para ha-



Figura 6
Escuela



Figura 7
Aula

cer deporte, etc.) del SRAS (*School Refusal Assessment Scale*; Burke y Silverman 1987), y un promedio medio-alto en la escala “*escape de situaciones socialmente aversivas o evaluativas*” (hacer un examen, hablar delante de la clase) del mismo instrumento. Se consideró también, como un criterio de inclusión, la puntuación media-alta general obtenida en el inventario de miedos escolares (IME; Méndez F.X., 1988). Se excluyeron los niños que presentaban, como principal variable funcional mantenedora del rechazo escolar, problemas de atención-comprensión, trastorno de ansiedad por separación, comportamiento antisocial o historial de novillos. También se excluyeron otros problemas psicológicos (depresión, trastornos generalizados del desarrollo, retraso mental, y el trastorno negativista desafiante). La muestra final se compuso de 36 participantes, con edades comprendidas entre los 10 y los 15 años. Todos ellos presentaron altos niveles en el IME-2 (mayores a 30), en el IME-3 (mayores a 70), y en el FSSC-R (mayores a 150). Se asignaron aleatoriamente 18 sujetos a un grupo de tratamiento y 18 a un grupo en lista de espera. Los resultados serían analizados a partir de un diseño entre-intra 2x2, considerándose como factor intergrupo la condición experimental (grupo en tratamiento y grupo control en lista de espera); y como factor intragrupo las medidas pre y post tratamiento de miedos escolares (IME), de variables funcionales del rechazo escolar (SRAS) y de ansiedad estado-rasgo (STAIC; *Strait-Trait Anxiety Inventory for Children*, de Spielberg, 1973).

Como procedimiento de tratamiento, se optó por adecuar un protocolo de intervención de TERV (terapia con exposición mediante realidad virtual), utilizado para el tratamiento de fobia social por Klinger et al. (2004), adaptándolo y reestructurándolo para el tratamiento de la fobia escolar en una población infanto-juvenil. En la primera sesión, se citó a los padres dispuestos a cooperar con el proyecto y se aplicaron pruebas individualizadas. En la segunda y tercera sesión, se aplicaron procedimientos de entrenamiento de relajación con ejercicios de exposición por imaginación a una jerarquía de miedos relacionados con la escuela. En las sesiones cuarta, quinta y sexta se aplicaron los entornos virtuales, la séptima fue de evaluación, y la octava sesión fue para entrega de resultados y conclusiones generales.

Los análisis de resultados mostraron una disminución de la evitación de los estímulos escolares que producen miedo (SRAS) en ambos grupos, y una tendencia a una mayor reducción de estas puntuaciones en el grupo experimental que en el grupo control ($F = 3.231$; $p = 0.082$) (figura 8).

El tratamiento mediante exposición virtual tuvo un efecto aún mayor sobre las puntuaciones de escape de situaciones socialmente aversivas o evaluativas del SRAS ($F = 5.051$; $p = 0.032$) (figura 9).

La ansiedad estado también disminuyó en el grupo que recibió tratamiento, y no lo hizo en el grupo control ($F = 13.596$; $p = 0.001$) (figura 10).

Los resultados obtenidos permiten proponer a la exposición mediante realidad virtual como una

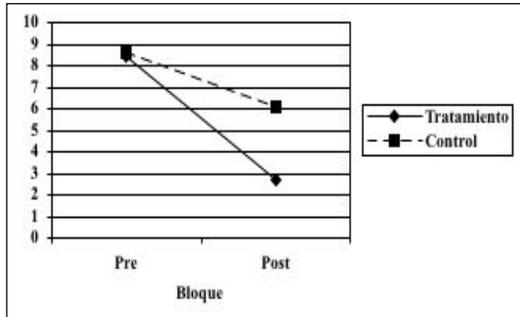


Figura 8

Puntuaciones en la escala de evitación de estímulos escolares que producen miedo, del SRAS, en el grupo que recibe tratamiento mediante exposición virtual y en el grupo en lista de espera

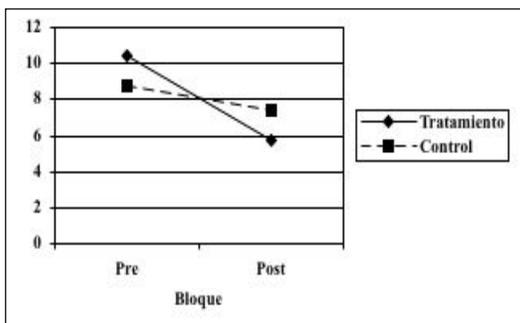


Figura 9

Puntuaciones en la escala de escape de situaciones socialmente aversivas o evaluativas del SRAS en el grupo que recibe tratamiento mediante exposición virtual y en el grupo en lista de espera

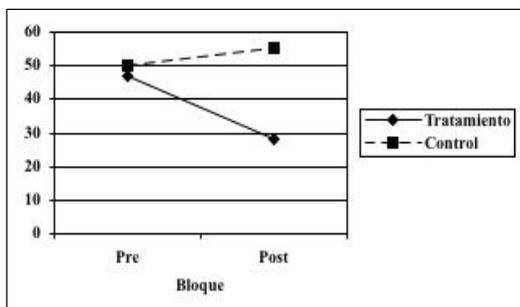


Figura 10

Puntuaciones de ansiedad estado (STAI-C) en el grupo que recibe tratamiento mediante exposición virtual y en el grupo en lista de espera

herramienta más del arsenal de técnicas eficaces para el tratamiento de la fobia escolar. Su carácter motivador, además, puede facilitar la implicación en el tratamiento de niños y adolescentes que, pese a presentar este problema, son reacios a participar en programas de intervención basados en otras estrategias de tratamiento.

ANSIEDAD ANTE LOS EXÁMENES

La ansiedad ante los exámenes es un rasgo específico de situación (Spielberger y Vagg, 1995); es decir, la tendencia a comportarse, con consistencia y estabilidad, de una manera determinada en una clase de situaciones. Las personas con ansiedad ante los exámenes tienden a responder con temor y preocupación ante la proximidad de situaciones de evaluación, y a evitarlas. En general, las personas con elevada ansiedad ante los exámenes tienden también a experimentar elevados niveles de ansiedad en otras muchas situaciones; por lo demás, los síntomas propios de la ansiedad ante los exámenes son los mismos que aparecen en otras situaciones. Algunos son de tipo cognitivo, como las preocupaciones o los pensamientos autodevaluativos; otros son de tipo fisiológico (incremento de la frecuencia cardiaca, sudoración, etc.); y otros son de tipo motor (inquietud, etc.) o conductual, como la tendencia a escapar de las situaciones ansiógenas o a evitarlas. Los modelos explicativos más aceptados son aquéllos que reconocen conjuntamente el papel de la predisposición personal (rasgos de ansiedad) y los factores ambientales (experiencias previas). Los estudiantes con niveles elevados de ansiedad-rasgo, entendida ésta como la tendencia estable y consistente a experimentar reacciones de ansiedad en una gran variedad de situaciones, con experiencias de bajo rendimiento en los exámenes en el pasado y con entornos familiares excesivamente exigentes, son aquéllos con más riesgo de desarrollar ansiedad ante los exámenes.

Según algunas encuestas, la ansiedad ante los exámenes afecta al 25% de la población universitaria (Escalona y Miguel-Tobal, 1992; Hill y Wigfield, 1984). Es posible que se trate de una estimación exagerada, que se incluyan casos de personas que experimenten cierta ansiedad, sin que ésta llegue a suponer un perjuicio real para su

rendimiento académico o una molestia significativa. En cualquier caso, es un problema muy generalizado que requiere de algún tipo de intervención. Un programa de sesiones informativas de carácter divulgativo puede ser suficiente para la mayoría de los estudiantes afectados, pero otros pueden requerir tratamiento individualizado. La mayoría de personas que sufren este tipo de problema piensan que deben aceptarlo sin más. Es cierto, que una actitud de aceptación puede ser positiva, en la medida en que relativiza el problema y lo contextualiza adecuadamente. Pero también deben pensar que el grado de malestar que les provoca puede disminuir notablemente mediante la práctica de algunas estrategias de afrontamiento. El entrenamiento en técnicas de relajación, el entrenamiento en técnicas de resolución de problemas, el examen de creencias distorsionadas y otras técnicas, pueden ser suficientes para reducir la ansiedad ante los exámenes hasta niveles tolerables y que no supongan una amenaza para el rendimiento académico.

Como consecuencia de una elevada ansiedad ante los exámenes, los alumnos pueden sufrir una disminución importante de su rendimiento académico (Deffenbacher y Kemper, 1974; King, Ollendick y Gullone, 1991; Sarason, Davidson, Lighthall, Waite y Ruebush, 1960; Sarason, 1963; Topp, 1989). En la literatura científica se ha venido considerando la preocupación como el factor principal responsable de esta merma (Deffenbacher, 1980; Morris y Liebert, 1970; Mueller, 1992; Sarason, Sarason, Keefe, Hayes, y Shearin, 1986; Seipp, 1991; Tobias, 1992). Este componente se refleja en una serie de pensamientos relacionados con la posibilidad de fracaso, las consecuencias negativas asociadas a él y la posesión de una menor capacidad que el resto de personas (Hernández, Pozo y Polo, 1994), que hacen que el individuo no preste la suficiente atención a las variables relevantes para la realización efectiva de la tarea (Wine, 1971). Además de la preocupación, la emocionalidad también influye sobre la realización de la tarea aunque, al parecer, de forma indirecta, ya que causa la activación de un gran número de pensamientos distractores que interfieren en la realización de la tarea (Spielberger y Vagg, 1995).

Las concepciones iniciales de la ansiedad, ante

los exámenes en términos de respuestas fisiológicas y emocionales, condujeron la investigación hacia el uso de métodos conductuales para reducir la activación fisiológica. Posteriormente, los tratamientos se fueron aproximando a enfoques más cognitivos o combinados (Ergene, 2003). A pesar de ello, aún hoy, la desensibilización sistemática sigue siendo el procedimiento más utilizado para combatir la ansiedad ante los exámenes (Crouse, Deffenbacher y Frost, 1985; Deffenbacher, Michaels, Michaels y Daley, 1980). Ello es debido a la multitud de hallazgos empíricos que avalan la eficacia de esta técnica para el tratamiento de la ansiedad ante situaciones específicas, entre las cuales se encuentra la ansiedad ante los exámenes (Hernández, Pozo y Polo, 1994). Aunque los resultados con la utilización de la desensibilización sistemática son muy satisfactorios (Spilberger y Vagg, 1987; Hembree, 1988), el carácter multidimensional de la ansiedad ante los exámenes hace recomendable la integración de esta técnica en paquetes de tratamiento potencialmente más efectivos; así, se ha venido utilizando junto al entrenamiento en hábitos de estudio (Hembree, 1988) o junto a técnicas cognitivas (Goldfried, Linehan y Smith, 1978; Holroyd, 1976; Leal, Baxter, Martin y Marx, 1981).

La exposición mediante entornos de realidad virtual parece ser especialmente adecuada para el tratamiento de la ansiedad ante los exámenes, ya que los tratamientos tradicionales presentan una serie de limitaciones que pueden ser superadas mediante el uso de esta nueva tecnología. En primer lugar, no se puede llevar a cabo una exposición controlada en vivo, ya que los exámenes se realizan en periodos muy concretos del año, con lo cual resulta complicado habituar la respuesta de ansiedad. Tampoco es fácil realizar simulaciones en vivo, puesto que ello requeriría la movilización de una gran cantidad de recursos cada vez que el alumno tuviera que exponerse a la situación temida. Es por ello que se recurre a la exposición con imaginación, sin embargo, la exposición mediante realidad virtual puede ser una alternativa ventajosa, puesto que proporciona un mayor grado de inmersión al hacer posible la estimulación de más modalidades sensoriales (vista, oído y tacto). Ello implica, que esta técnica puede ser útil para aquellos alumnos con dificultad

tades para imaginar el estímulo temido, o en los que éste no genera la suficiente ansiedad. Además, el terapeuta puede saber en cada momento qué es lo que está viendo el paciente, lo que facilita la localización de los estímulos que le causan más ansiedad.

La exposición mediante realidad virtual puede realizarse en todas aquellas situaciones en que la exposición en vivo no es posible, y consigue un mayor grado de realismo que la exposición mediante imaginación, con lo que lo aprendido se traslada a la situación real con mayor facilidad. Nuestro grupo de investigación, en la Universidad de Barcelona, es pionero en la aplicación de procedimientos de exposición mediante realidad virtual en el tratamiento de la ansiedad ante los exámenes. Mediante esta exposición, acompañada de técnicas como la reestructuración cognitiva, es posible reducir la ansiedad de estos estudiantes hasta niveles que no perjudican su rendimiento y que les resultan tolerables, con lo que disminuye su tendencia a evitar las situaciones relacionadas con los exámenes. Las mayores ventajas de estas técnicas vienen dadas por la facilidad para manipular las condiciones de la exposición y por el interés que despiertan en el alumno, lo que incrementa su motivación para participar y seguir el tratamiento. Los entornos fueron desarrollados siguiendo un orden narrativo lógico, comenzando con una vivienda que representa la casa del alumno, el medio de transporte para dirigirse a la universidad y, finalmente, el pasillo y el aula en el que se realiza el examen. Es importante que los entornos virtuales destinados al tratamiento incorporen elementos clínicamente significativos, capaces de provocar las reacciones emocionales necesarias para llevar a cabo la habituación. No siempre las descripciones clínicas son suficientes para llevar a cabo esta selección de elementos y actividades que deben incorporarse en los entornos virtuales, haciéndose necesario, en consecuencia, algún procedimiento que permita la obtención de esa información directamente desde los pacientes o clientes a quienes se destinará la aplicación. Para la selección de las situaciones y elementos que se integrarían en nuestros entornos, se pidió a una muestra de 227 alumnos universitarios que describieran qué situaciones y pensamientos relacio-

nados con los exámenes les generaban más ansiedad. Se llevó a cabo un análisis de contenido de sus respuestas y se establecieron categorías de situaciones, compuestas por elementos físicos, sucesos y actividades, que habrían de ser incorporadas en los ambientes virtuales:

Entorno 1. Casa

El escenario representa una vivienda formada por una habitación (figura 11), un pasillo, baño (figura 12), comedor (figura 13), cocina (figura 14) y la entrada de la casa. La vista inicial, corresponde a la habitación del estudiante a las 11 de la noche del día anterior al examen. En la habitación se encuentra una mesa de estudio en la que el alumno se puede sentar para leer un temario sobre cultura general, además hay carteles que recuerdan que a la mañana siguiente hay un examen. El estudiante puede encender y apagar las luces de la casa, abrir las ventanas, poner música, estirarse en la cama, comer o beber, estudiar, ir al baño, cepillarse los dientes, ducharse, etc. Además, la casa dispone de una serie de relojes repartidos por las diferentes estancias, con los que el alumno puede saber cuanto tiempo le queda para estudiar, elegir la hora de irse a dormir, etc. Este escenario también es utilizado para representar el mismo día de examen, en este caso la actividad empieza a las 7'30 de la mañana con el sonido del despertador. Al igual que en el anterior escenario, el estudiante puede realizar las acciones que lleva a cabo habitualmente. A las interacciones del anterior entorno se añade la posibilidad de vestirse, preparar la mochila que se llevará a la universidad, desayunar, etc.

Entorno 2. Metro

En este escenario se representa una parte de una línea del metro de Barcelona (figura 15). La vista inicial corresponde a la parte superior de la estación. Frente al estudiante se encuentran las escaleras que conducen al andén. Una vez llega al andén, se oyen conversaciones de grupos de alumnos, que están esperando la llegada del tren, sobre el examen al que se dirigen. Al cabo de un minuto de espera llega el tren y el estudiante puede entrar en él y sentarse (figura 16). Durante las tres paradas del recorrido, el alumno puede estudiar.



Figura 11
Vista de la habitación



Figura 12
Vista del baño



Figura 13
Vista del comedor



Figura 14
Vista de la cocina



Figura 15
Parada de metro



Figura 16
Vista del interior de un vagón del metro

Entorno 3. Universidad

La Universidad consta de dos escenarios. En el primero de ellos (figura 17), el alumno se encuentra en el pasillo, esperando ante el aula en la que se realizará el examen. Durante la espera, el estudiante está rodeado de otros alumnos que mantienen conversaciones sobre el examen y su preparación. Al cabo de cinco minutos llega el profesor con los exámenes en la mano, y se dirige a los estudiantes para decirles que pueden empezar a entrar en el aula. El segundo escenario, corresponde al aula en la que se realiza el examen (figura 18). Tras las indicaciones del profesor, los alumnos deben contestar a un examen tipo test, sobre cultura general, de 25 preguntas con 4 opciones de respuesta.

Antes de utilizar la exposición virtual como técnica de tratamiento se realizó un estudio de validación, con el que se pudo comprobar que los entornos virtuales eran capaces de generar reacciones de ansiedad en estudiantes con tendencia a sufrir elevados niveles de ansiedad ante los exámenes. Se seleccionaron los alumnos de la muestra cuyas puntuaciones en el TAI (Test Anxiety Inventory; C.D. Spielberger, 1980) se situaban por encima del centil 70 o por debajo del centil 30. Diez participantes con puntuaciones en el TAI, menores que 37, fueron considerados alumnos con baja ansiedad ante los exámenes; y 11, con puntuaciones mayores que 55, formaron el grupo de alta ansiedad ante los exámenes. Se procedió a exponer a los entornos

virtuales a los dos grupos de estudiantes. La exposición a los escenarios virtuales se hizo de forma individual, y el alumno debía pasar por todos los entornos en una sola sesión (duración media de 90 minutos). Se aplicó un procedimiento de doble ciego, es decir, el investigador que administraba los entornos no conocía la puntuación TAI del sujeto que se exponía, y éste tampoco conocía su puntuación ni el objetivo de la investigación. En relación con esto, se les decía, únicamente, que el objetivo del estudio era obtener información sobre el comportamiento de los estudiantes ante las situaciones de examen, con la finalidad de elaborar un programa de tratamiento. Antes de empezar la sesión, se explicó a los participantes que pasarían por unos entornos virtuales en los que se simulaba una situación habitual de examen, empezando por la noche anterior y acabando con la realización de un examen de cultura general, en el que serían evaluados. Se les pidió que realizaran las mismas acciones que llevan a cabo habitualmente en estas situaciones. Antes de empezar la simulación de cada escenario, se les explicó en qué consistía y qué tareas podían realizar en él. Después de pasar por cada entorno se administró a cada uno de los participantes el STAI-E (Spielberger, Gorsuch y Lushene, 1970).

La tabla 2 recoge las puntuaciones medias en la ansiedad estado de los alumnos de baja y alta ansiedad ante los exámenes, en cada uno de los entornos virtuales.



Figura 17
Pasillo de la universidad



Figura 18
Interior de la clase

Tabla 2
Medias y desviaciones típicas (entre paréntesis) de los dos grupos de alumnos en la ansiedad estado experimentada en cada entorno virtual

	Alumnos con baja ansiedad ante los exámenes	Alumnos con alta ansiedad ante los exámenes
Ansiedad estado casa	20,70 (8,629)	37,60 (11,721)
Ansiedad estado metro	24,60 (12,616)	46,50 (6,819)
Ansiedad estado aula	18,20 (11,603)	36,40 (11,918)

Los resultados mostraron que el grupo de estudiantes con alta ansiedad ante los exámenes presentaba mayores niveles de ansiedad estado (STAI-E) que los estudiantes pertenecientes al grupo de baja ansiedad ante los exámenes durante la exposición a los entornos virtuales ($F = 24,431$; $p < 0.001$), esta diferencia entre los dos grupos de alumnos era equivalente en los tres entornos ya que no se encontró una interacción significativa entre el grupo y las situaciones ($F = 1,192$; $p = 0.328$).

Resultados similares fueron obtenidos con otras medidas de ansiedad y de estado de ánimo deprimido, mostrando siempre mayores niveles en las distintas situaciones virtuales los alumnos con elevada ansiedad ante los exámenes. Estos resultados son congruentes con anteriores estudios de validación de entornos virtuales en los que la realidad virtual se mostró efectiva para producir respuestas de ansiedad en pacientes con fobia social (James, Chien, Steed, Swapp y Slater, 2003; Pertaub, Slater y Barker, 2002; Pertaub, Slater y Barker, 2001; Slater, Pertaub y Steed, 1999), en pacientes con diferentes fobias específicas (Robillard, Bouchard, Fournier y Renaud, 2003) o en pacientes con trastornos alimentarios (Ferrer y Gutiérrez, 2004). En consecuencia, se consideró demostrado que la realidad virtual se presenta como una vía adecuada para simular una situación habitual de examen, capaz de provocar respuestas emocionales, similares a las que se presentan en la realidad, en aquellos alumnos con alta ansiedad ante este tipo de situaciones. Se muestra por tanto como un instrumen-

to probablemente útil para tratar a los alumnos con este problema mediante la exposición gradual a estos entornos y favorecer la generalización del aprendizaje hecho en el laboratorio a la vida real.

En una fase posterior se decidió probar la eficacia de un paquete de tratamiento de la ansiedad ante los exámenes basado en la exposición virtual. Con esa finalidad, se comparan dos grupos; uno que recibió un tratamiento compuesto por técnicas cognitivas y realidad virtual y otro que recibió un tratamiento basado en las mismas técnicas cognitivas y exposición en imaginación. Se partía de la hipótesis de que el grupo de realidad virtual reduciría sus niveles de ansiedad ante los exámenes igual o más que el grupo de imaginación.

La muestra de este nuevo estudio se obtuvo a partir de carteles colocados en diversas facultades de la Universidad de Barcelona, ofreciendo tratamiento para reducir la ansiedad ante los exámenes. Siete estudiantes formaron el grupo de realidad virtual y seis el grupo de imaginación. Fueron seleccionados de un total de 23 voluntarios por sus altas puntuaciones en el TAI. La terapia se estructuró en siete sesiones llevadas a cabo de forma individual a lo largo de unas tres semanas aproximadamente. La primera sesión duraba 40 minutos, y se dedicaba a una explicación sobre la génesis y el mantenimiento de la ansiedad ante los exámenes. La segunda sesión se dedicaba por completo a la aplicación de una reestructuración cognitiva. Desde la tercera a la séptima sesión se llevaba a cabo la exposición, en un grupo mediante realidad virtual y en el otro

mediante imaginación. Ambos grupos se exponían a las situaciones anteriormente descritas. La duración de estas sesiones era de 60 minutos aproximadamente. La terapeuta veía en un monitor los entornos virtuales a los que se exponía al alumno, e iba haciendo el mismo tipo de comentarios que se hacen en una terapia de exposición en vivo, animando al paciente a interactuar con los entornos hasta que su nivel de ansiedad subjetiva disminuyera, como mínimo, hasta el 50%. Se preguntaba al alumno cuál era su grado subjetivo de ansiedad cada 5 minutos y el sujeto debía valorarlo en una escala del 0 al 10. Durante la exposición el alumno debía comunicar a la terapeuta si le aparecía algún pensamiento negativo y ésta le ayudaba a modificarlo si era necesario.

La mayoría de sujetos habían pasado por todas las situaciones en la quinta sesión, a partir de la cual se les exponía a los denominados “entornos difíciles”. Consistía en volver a exponerse a todos los entornos pero con un grado de dificultad mayor, esto se hacía con la finalidad de facilitar el sobreaprendizaje y la generalización a otras situaciones. Los entornos eran los mismos pero se incluyeron elementos capaces de producir más ansiedad. Por ejemplo, el temario a estudiar era más extenso y complicado, la mañana del examen no sonaba el despertador y el alumno se despertaba una hora más tarde de lo previsto, el metro se retrasaba y luego se averiaba entre dos estaciones durante unos minutos, las conversaciones de los otros alumnos tenían un contenido más dramático, la espera en el pasillo de la facultad era más larga, y las preguntas del examen eran más y de una dificultad superior. Se observó que todos los participantes mostraron, desde el primer momento de la exposición, niveles de ansiedad muy similares a los obtenidos tras la exposición a los “entornos fáciles”, es decir, alrededor de un 50% más bajos que con los que empezaron el tratamiento, disminuyendo incluso por debajo de este nivel. La exposición a estos entornos, pues, era mucho más breve que a los anteriores.

Con el grupo de imaginación se siguió exactamente el mismo procedimiento, pero las situaciones debían imaginarse. La terapeuta guiaba a los participantes en la imaginación de las situaciones, que debían cumplir las mismas caracte-

rísticas que las virtuales (se iniciaban a las mismas horas, se les daba el mismo material de estudio impreso en papel, la terapeuta hacía los mismos comentarios de los compañeros, etc.).

En la séptima y última sesión se dedicaban los últimos minutos a la prevención de recaídas, animando a los alumnos a no desesperanzarse si volvían a aparecer los síntomas de ansiedad y recordándoles cómo debían identificarlos desde un principio y afrontarlos con las técnicas aprendidas. En este sentido, se les entregaba a los participantes un gráfico que representaba la evolución de sus niveles de ansiedad subjetivos (SUDS) a lo largo de la exposición a las distintas situaciones. Por último se les entregaban unos autorregistros para que indicaran sus niveles de ansiedad en las situaciones reales de examen, con el fin de observar si el aprendizaje adquirido en la terapia se generalizaba a la vida real.

La figura 19 recoge las puntuaciones en el test de ansiedad ante los exámenes (TAI) de los alumnos que siguieron cada uno de los dos programas de tratamiento, una vez finalizado éste.

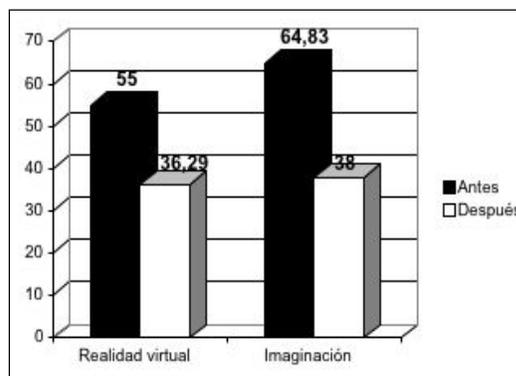


Figura 19
Ansiedad ante los exámenes (TAI) antes y después del tratamiento

Los resultados del ANOVA de medidas repetidas sobre la puntuación total del TAI mostraron que el único efecto significativo correspondía al momento de medida ($F = 97,23$; $p < 0,001$). Ni el tipo de tratamiento ($F = 1,2$; $p = 0,29$) ni la interacción entre tipo de tratamiento y momento de medida ($F = 3,09$; $p = 0,10$) fueron significativas, indicando que ambos tratamientos tienen como

efecto una reducción significativa de la ansiedad ante los exámenes, y que no hay diferencia entre ellos en su grado de eficacia.

La figura 20 compara la presentación a exámenes en ambos grupos antes y después del tratamiento.

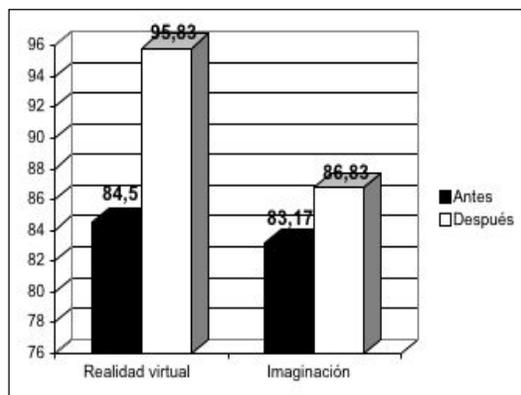


Figura 20

Porcentaje de exámenes presentados antes y después del tratamiento

Como puede observarse, parece haber una tendencia a una mayor reducción de la evitación en el grupo que recibió tratamiento mediante realidad virtual. Resultados similares aparecieron en otro estudio en el que la exposición con realidad virtual fue comparada con la exposición mediante imaginación en pacientes con fobia a volar (Wiederhold, Gevirtz y Spira, 2001). Se obtuvieron diferencias en la generalización a las situaciones reales puesto que sólo el 20% de los pacientes expuestos en imaginación pudieron coger un avión después del tratamiento, mientras que el grupo de RV lo hicieron el 80%.

Los resultados demuestran que un tratamiento de la ansiedad ante los exámenes basado en la exposición mediante realidad virtual más técnicas cognitivas es tan eficaz como un tratamiento basado en la exposición mediante imaginación más técnicas cognitivas. En la actualidad estamos realizando un nuevo estudio en el que se compara el efecto de las técnicas cognitivas con el efecto de la exposición. Para ello, se aplica la técnica de exposición mediante imaginación, sin reestructuración cognitiva, a un grupo, la de exposición mediante

realidad virtual, sin reestructuración cognitiva, a otro y la terapia cognitiva sin exposición a un tercer grupo, con la finalidad de estudiar los efectos diferenciales de cada una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Bados A, García, E y Fusté A.:** Eficacia clínica de la terapia psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2002; 2(3): 477-502.
2. **Bados A.:** Trastorno por ansiedad de separación y rechazo escolar: Naturaleza, evaluación y tratamiento. Barcelona: Publicaciones de la Universidad de Barcelona, 2004.
3. **Bernstein G y King N.:** School Refusal in Children and Adolescent: A Review of the Past 10 Years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2001 40(2): 197-205.
4. **Bernstein GA y Borchardt CM.:** Anxiety disorders of childhood and adolescence: A critical review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 1991; 30: 519-532.
5. **Botella C, Baños RM, Perpiña C, Villa H, Alcañiz M y Rey A.:** Virtual Reality treatment of Claustrophobia: A case report. *Behaviour Research and Therapy*, 1998; 36: 239-246.
6. **Burke AE y Silverman W.K.:** The prescriptive treatment of school refusal. *Clinical Psychology Review*, 1987; 7: 353-362.
7. **Conners K.:** Conners' Rating Scales (rev. ed.). Toronto: Multi-Health Systems, 1997.
8. **Crouse RH, Deffenbacher JL y Frost GA.:** Desensitization for students with different sources and experiences of test anxiety. *Journal of College Student Personnel*, 1985; 26(4): 315-318.
9. **Deffenbacher JL, Michaels AC, Michaels T y Daley P.C.:** Comparison of anxiety management training and self-control desensitization. *Journal of Counseling Psychology*, 1980; 27(3): 232-239.
10. **Deffenbacher JL.:** Worry and Emotionality in test anxiety. En Sarason, I. G. (ed.): *Test Anxiety: Theory, research, and application*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1980.
11. **Deffenbacher JL y Kemper CC.:** Counselling test-anxious sixth graders. *Elementary School Guidance and Counselling*, 1974; 9: 22-29.
12. **Doyle AE, Biederman J y Seidman L.J.:** Diagnostic efficiency of neuropsychological test scores for discriminating boys with and without attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2000; 68(3): 477-488.

-
13. **Echeburúa E.:** Trastornos de Ansiedad en la Infancia. Madrid: Pirámide, 1996.
 14. **Ergene T.:** Effective interventions on test anxiety reduction: a meta-analysis. *School Psychology Internacional*, 2003; 24(3): 313-328.
 15. **Escalona A y Miguel-Tobal JJ.:** Ansiedad y rendimiento. En Miguel-Tobal, J.J. (ed.): *Psicología de la Ansiedad*. Madrid: Facultad de Psicología UCM: Mimeo, 1992.
 16. **Farré A y Narbona J.:** EDAH, Escalas para la evaluación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Ed. TEA Ediciones, 1998.
 17. **Ferrer M y Gutiérrez J.:** Producción de reacciones emocionales mediante la exposición a entornos virtuales en pacientes con Trastornos de la Conducta Alimentaria. Comunicación presentada en el VII Congreso Europeo y VI Congreso Nacional de Evaluación Psicológica. EAPA-2004. Málaga.
 18. **Garvey WB y Hegrenes JR.:** Desensitization techniques in treatment of School Phobia. *American Journal of Orthopsychiatry*, 1966; 36: 147-152.
 19. **Goldfried MR, Linehan M y Smith JL.:** Reduction of test anxiety through cognitive restructuring. *Journal Consulting and Clinical Psychology*, 1978; 46(1): 32-39.
 20. **Gordon M, Fisher M y Newby R.:** Who are the false negatives on Continuous Performance Tests? *Journal of Clinical Child Psychology*, 1995; 24(4): 427-433.
 21. **Greenberg LM y Waldman ID.:** Development normative data on test of variables of attention (T.O.V.A.). *Child Psychology and Psychiatry*, 1993; 1019-1030.
 22. **Harper DC, Aylward GP y Brager P.:** Relations between visual and auditory continuous performance tests in a clinical population. A descriptive study. *Developmental Neuropsychology*, 2002; 3: 285-303.
 23. **Hembree R.:** Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 1988; 58: 47-77.
 24. **Hernández JM, Pozo C y Polo A.:** Ansiedad ante los exámenes: Un programa para su afrontamiento de forma eficaz. Valencia: Promolibro, 1994.
 25. **Hersov, L.:** School Refusal. En Rutter, M. y Hersov, L. (eds.): *Child Psychiatry: Modern Approaches*. Oxford University Press: Oxford, 1977.
 26. **Hill KT y Wigfield A.:** Test Anxiety: A Major Educational Problem and What Can Be Done About It. *The Elementary School Journal*, 1984; 85: 105-126.
 27. **Holroyd KA.:** Cognition and desensitisation in the group treatment of test anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1976; 44, 991-1001.
 28. **James LK, Chien Yu L, Steed A, Swapp D y Slater M.:** Social anxiety in virtual environments: Results of a pilot study. *Cyberpsychology and Behavior*, 2003; 6(3): 237-243.
 29. **Johnson AM, Falstein EI, Szurek SA y Svendsen M.:** School Phobia. *American Journal Orthopsychiatry*, 1941; 11: 702-11.
 30. **Keith RW.:** The auditory continuous performance test. San Antonio, TX: Psychological Corp, 1994.
 31. **King N, Ollendick TH y Tonge B.:** School Refusal: Assessment and Treatment. A longwood Professional Book, 1995.
 32. **King NJ, Ollendick TH y Gullone E.:** Test anxiety in children and adolescents. *Australian Psychologist*, 1991; 26(1): 25-32.
 33. **King NJ, Hamilton DI y Ollendick TH.:** Children's phobias: a behavioural perspective. Chichester: Wiley, 1988.
 34. **Klinger A, Légeron P, Roy S, Chemin I, Lauer, F y Nugues P.:** Virtual Reality Exposure in the Treatment of Social Phobia. En Riva G., Botella C., Légeron P. y Optale G. (eds.) *Cybertherapy: Internet and Virtual Reality as Assessment and Rehabilitation Tools for Clinical Psychology and Neuroscience*. Amsterdam: IOS Press, 2004.
 35. **Krijn M, Emmelkamp PMG, Olafsson RP y Biemond R.:** Virtual Reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 2004; 24: 259-281.
 36. **Lam CL y Beale IL.:** Relations among sustained attention, reading performance and teacher's rating of behaviour problems. *Remedial and Special Education*, 1991; 12(2): 40-47.
 37. **Last CG, Francis G, Hersen M, Kazdin A y Strauss C.:** Separation anxiety and school phobia: A comparison using DSM-III criteria. *American Journal of Psychiatry*, 1987; 144: 653-657.
 38. **Leal LL, Baxter EG, Martin J y Marx RW.:** Cognitive modification and systematic desensitization with test anxious high school students. *Journal of Counseling Psychology*, 1981; 28(6): 525-528.
 39. **Manor I, Tyano S, Mel E, Eisenberg J, Bachner-Melman R, Kotler M y Ebstein RP.:** Family based and association studies of monoamine oxidase A and attention deficit hiperactivity disorder (ADHD): preferential transmission of the long promoterregion repeat and its association with impaired performance on a continuous performance test (TOVA). *Molecular Psychiatry*, 2002; 7: 626-632.
 40. **Méndez FX.:** Miedos y temores en la infancia:

- ayudar a los niños a superarlos. Madrid: Ed. Pirámide, 1999.
41. **Méndez FX, García-Fernández JM y Olivares J.:** Miedos escolares: un estudio empírico en pre-escolar, EGB y BUP. *Ansiedad y Estrés*, 1996; 2: 113-118.
 42. **Méndez FX.:** *Inventario de Miedos Escolares*. Murcia: Universidad de Murcia, 1988.
 43. **Morris LW y Liebert RM.:** Relationship of cognitive and emotional components of test anxiety to physiological arousal and academic performance. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1970; 35: 332-337.
 44. **Mueller JH.:** Anxiety and Performance. En Smith, A. P. y Jones, D. M. (eds.): *Handbook of human performance* (Vol. 3). London: Academic Press, 1992.
 45. **Nigg JT, Hinshaw SP y Halperin JM.:** Continuous Performance Test in boys with attention deficit hyperactivity disorder: methylphenidate dose response and relations with observed behaviors. *Journal of Clinical Child Psychology*, 1996; 25 (3): 330-340.
 46. **North M, North M y Coble J.:** Virtual reality therapy: An effective treatment for phobias. En Riva, G., Wiederhold, B. K. y Molinari, E. (eds.): *Virtual Environments in Clinical Psychology and Neuroscience*. Amsterdam: IOS Press, 1998.
 47. **North MM y North SM.:** Virtual environments and psychological disorders. *Electronic journal of Virtual Culture*, 1994; 2(4): 37-42.
 48. **Ollendick TH.:** Reliability and validity of the Revised Fear Survey Schedule for Children (FSSC-R). *Behaviour Research and Therapy*, 1983; 21: 685-692.
 49. **Pearce J.:** *Ansiedades y Miedos: cómo aumentar la autonomía de tu hijo y su seguridad en sí mismo*. Paidós Ibérica Barcelona, 1995.
 50. **Pertaub DP, Slater M y Barker C.:** An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 2002; 11(1): 68-78.
 51. **Pertaub DP, Slater M y Barker C.:** An experiment on fear of public speaking in virtual reality. En Westwood et al. (eds): *Medicine Meets Virtual Reality*. Amsterdam: IOS Press, 2001.
 52. **Riccio CA, Cohen M, Hynd GW y Keith RW.:** Validity of the auditory continuous performance test in differentiating central processing auditory disorders with and without ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 1996; 29(5): 561-566.
 53. **Rizzo AA, Buckwalter JG, Bowerly T, Van Der Zaag C, Humphrey L, Neumann U, Chua C, Kyriakakis C, Van Rooyen A y Sisemore D.:** The virtual classroom: a virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *Cyberpsychology & Behavior*, 2000; 3(3): 483-499.
 54. **Robillard G, Bouchard S, Fournier T y Renaud P.:** 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 & Behavior*, 2003; 6(5): 467-476.
 55. **Rosvold HE, Mirsky AF, Sarason I, Bransome ED y Beck LH.:** A Continuous performance test of brain damage. *J. Consult. Psychol.*, 1956; 20: 343-350.
 56. **Rotbaum BO, Hodges L, Alarcon R, Ready D, Shahar F, Graap K, Pair J, Herbert P, Gotz D, Willis B y Baltzell D.:** Virtual reality exposure therapy for PTSD Vietnam Veterans: A case study. *Journal of Traumatic Stress*, 1999; 12(2): 263-271.
 57. **Rotbaum BO, Hodges L, Kooper R, Opdyke D, Williford J y North M.:** Effectiveness of computer generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *American Journal of Psychiatry*, 1995; 152: 626-628.
 58. **Rovet JF y Hepworth SL.:** Dissociating attention deficits in children with ADHD and congenital hypothyroidism using multiple CPTs. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2001; 42(8): 1049-1056.
 59. **Sandín B.:** *Ansiedad Medos y Fobias en Niños y Adolescentes*. Madrid: Dykinson-Psicología S.L., 1997.
 60. **Sarason IG, Sarason BR, Keefe D, Hayes BE y Shearin EN.:** Cognitive interference: Situational determinants and traitlike characteristics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986; 51: 215-226.
 61. **Sarason IG.:** Test anxiety and intellectual performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 1980 1980, 1963; 66: 73-75.
 62. **Sarason SB, Davidson KS, Lighthall FF, Waite RR y Ruebush BK.:** *Anxiety in elementary school children*. New York: Wyle, 1960.
 63. **Satterfield JH, Cantwell DP y Lesser LI.:** Physiological studies of the hyperkinetic child. *American Journal of Psychiatry*, 1972; 128(11): 1418-1424.
 64. **Seipp B.:** Anxiety and academic performance: A meta-analysis of findings. *Anxiety Research*, 1991; 4: 27-41.
 65. **Slater M, Pertaub DP y Steed A.:** Public Speaking in virtual reality: Facing and Audience of Avatars. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 1999; 19(2): 6-9.

-
66. **Sosa C y Capafons J.:** Tratando... Fobias Especificas. Madrid: Psicología Pirámide, 2005.
67. **Spileberger CD y Vagg PR.:** **Test Anxiety: A Transactional process model.** En **Spielberger, C. D. y Vagg, P. R. (eds.):** Test Anxiety: Theory, assessment, and treatment. Washington, DC: Taylor & Francis, 1995.
68. **Spielberger CD y Vagg R.:** The treatment of test anxiety: A transactional process model. En Schwarzer, R.; Van der Ploeg, H. M. y Spielberger, C. D. (eds.): Advances in Test Anxiety Research v. 5. STAR, 1987.
69. **Spielberger CD.:** Test Anxiety Inventory. Preliminary professional manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. Traducido por Cano-Vindel (manuscrito no publicado), 1980.
70. **Spielberger CD.:** Manual for the State-Trait Anxiety Inventory for Children. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1973.
71. **Spielberger CD, Gorusch RL y Lushene RE.:** STAI manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist's Press. Spanish adaptation by Seisedos, N. (1988). Madrid: TEA Ediciones 1970.
72. **Sykes DH, Douglas VI y Morganstern GL.:** Sustained attention in hyperactive children. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 1973; 14: 213-220.
73. **Tobias S.:** The impact of test anxiety on cognition in school learning. En Hagtvet, K.A. y Johnsen, T.B. (eds.): Advances in test anxiety research (Vol. 7). Amsterdam/Lisse. The Netherlands: Swets y Zeitlinger, 1992.
74. **Topp R.:** Effect of relaxation or exercise on undergraduates' test anxiety. Perceptual and Motor Skills, 1989; 69: 35-41.
75. **Vince J.:** Virtual reality systems. Cambridge: ACM Press, 1995.
76. **Wald J y Taylor S.:** Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry, 2000; 31(3-4): 249-257.
77. **Wiederhold BK y Wiederhold M.:** Virtual Reality Therapy for Anxiety Disorders: Advances in Evaluation and Treatment. Washington, DC: American Psychological Association, 2005.
78. **Wiederhold B, Gevirtz R y Spira J.:** Virtual reality exposure therapy vs. imagery desensitization therapy in the treatment of flying phobia. En Riva, G. y Galimberti, C. (eds.): Towards Cyberpsychology: Mind, Cognitions and Society in the Internet Age. Amsterdam: IOS Press, 2001.
79. **Wine J.:** Test anxiety and direction of attention. Psychological Bulletin, 1971; 76: 92-104.