

# Panorama de los ambientes de realidad virtual para fomentar la lectura de narrativa

Miguel Ángel García Ruiz  
Arthur Edwards  
Raúl Aquino Santos

## Introducción

Uno de los grandes problemas de la cultura en México es que gran parte de la población lee muy pocas obras literarias. Esto puede ser ocasionado por la falta de hábitos de lectura y también por la falta de recursos económicos para adquirir libros (Chávez Méndez, 2002), entre otras razones.

Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 91 % de la población de Japón tiene muy arraigado el hábito de lectura, mientras que en México apenas llega al 2% (Chávez Méndez, 2002). De acuerdo a cifras de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el último lugar en hábitos de lectura de los países miembros de aquella organización (OCDE, 2011; PISA, 2009). El bajo número de obras literarias leídas se pre-

senta más en ciudades pequeñas y medianas, así como en las zonas rurales de México (Chávez Méndez, 2002; Gutiérrez Valencia y Montes de Oca García, 2004).

## La lectura en México

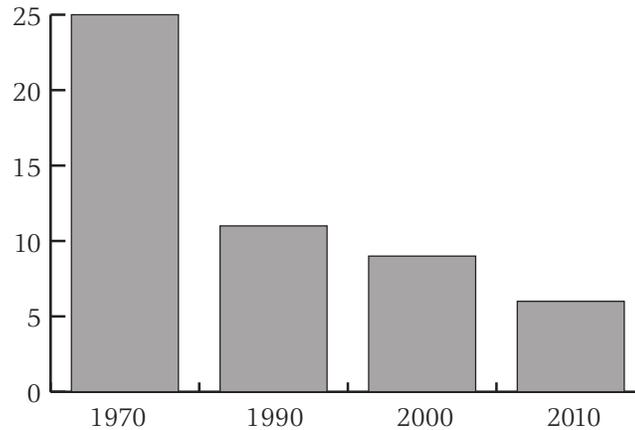
Se da mucha importancia a la lectura en todo el mundo porque la falta de conocimientos sobre ésta representa la mayor vulnerabilidad educativa para las naciones del mundo y es un factor sustancial que contribuye a la desigualdad social y el acceso a la información. Por muchos años se reportaba la falta de conocimientos sobre la lectura con el término “analfabetismo” y, por tanto, se crearon muchos programas de “alfabetización” a nivel mundial. Latinoamérica y México, en particular, no fueron la excepción a dichos programas.

A través de los años, México ha reportado progreso continuo hacia la alfabetización universal de su población. Las estadísticas más recientes, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que en 2010, el 6.9% de la población mexicana era analfabeta.<sup>1</sup> Un problema con estos datos, sin embargo, es que la metodología de la encuesta incluye un encuestador que oralmente hace la pregunta y el que responde contesta *Sí* o *No*.

Existe la posibilidad de que un porcentaje de los encuestados no digan la verdad al contestar esta pregunta porque resulta penoso admitir que uno es analfabeto. Sin embargo, el INEGI calculó el margen de error, se presenta (gráfica 1) que reporta los porcentajes de la población analfabeta en México según varios censos nacionales tomados en los últimos 40 años.

<sup>1</sup> INEGI. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/analfabeta.aspx?tema=P>

Gráfica 1  
Porcentaje de la población analfabeta de 15 años

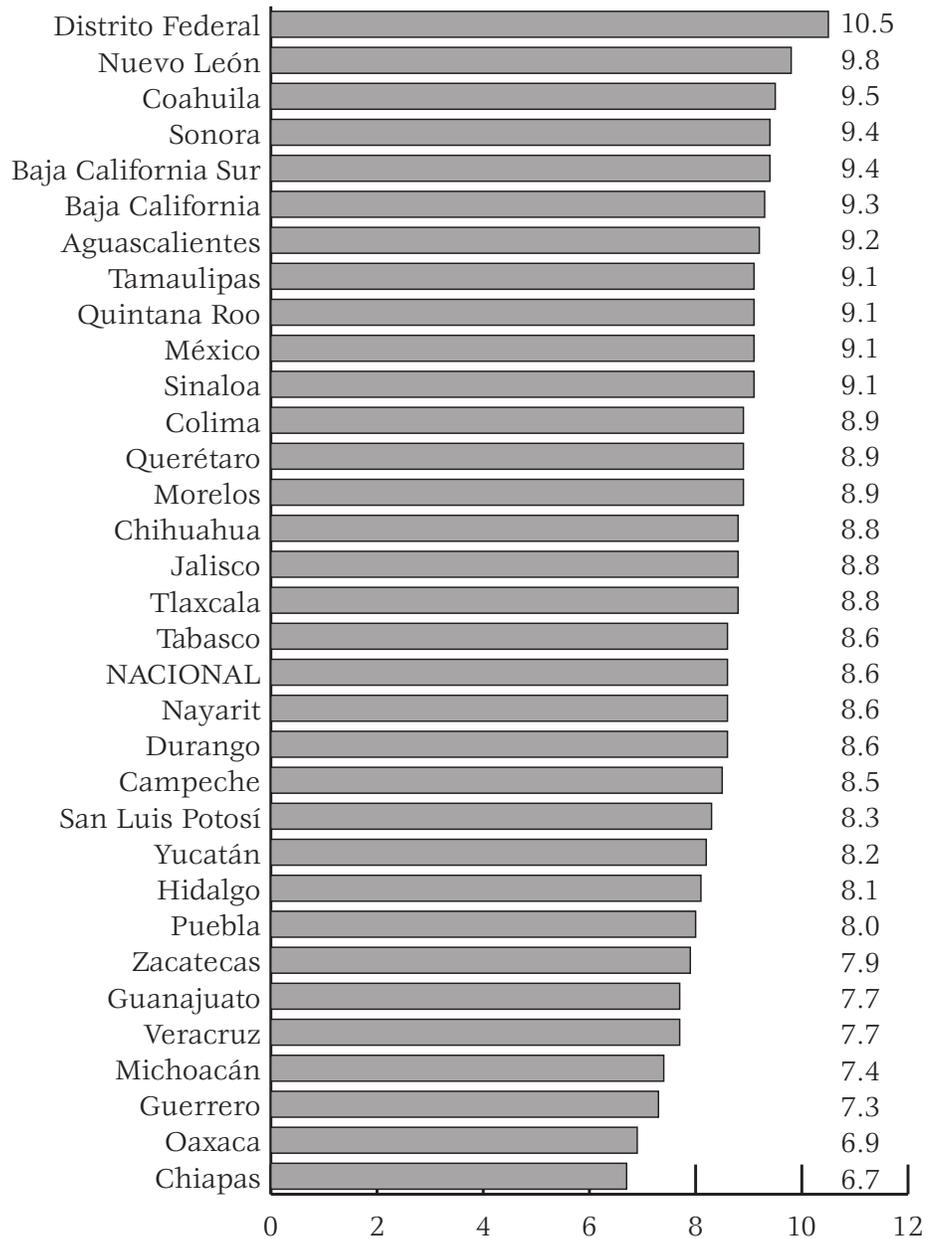


Fuente: INEGI. Censo General de Población 1970, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, y Censo de Población y Vivienda 2010.

Es extremadamente importante, sin embargo, considerar que en la actualidad existen dos tipos de alfabetización: absoluta y funcional. El analfabetismo absoluto se considera equivalente a cero años de estudio y el funcional se aproxima a seis años de escolaridad (Martínez y Fernández, 2010). Según el INEGI, el promedio de escolaridad en México alcanza los 8.6 años (INEGI Escolaridad, 2010). La siguiente gráfica (2) presenta los grados de escolaridad promedio:

Gráfica 2

Grado promedio de escolaridad por entidad federativa, 2010



Fuente: INEGI. Censo de Escolaridad, 2010.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> INEGI. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>

El promedio de años de escolaridad de los mexicanos hace suponer que existe un rezago muy grande en el analfabetismo funcional. Aparentemente, la gran mayoría de la población tiene acceso a algún grado de escolaridad y, por tanto, tiene nociones sobre la lectura, no son del todo analfabetos. Sin embargo, en 2007 la entonces Secretaria de Educación Pública, Josefina Vázquez Mota, declaró:

[...] en todo el país, solamente 58 de cada 100 jóvenes tienen acceso a la educación media superior. Agregó que a este problema se le añade el 40 por ciento de deserción de dicho rango académico, principalmente por falta de ingresos, por cuidar a un familiar o por reprobar bachillerato.<sup>3</sup>

Que solamente 58% de los jóvenes mexicanos tengan acceso a la educación media superior hace entender que esta población solamente alcanza sexto año de primaria, cuando mucho, lo cual implica que son personas analfabetas funcionales, según la definición descrita por Martínez y Fernández (2010).

Reveladora es también la posición de México en cuanto a los resultados del examen PISA, descritos en el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, 2009), el cual fue aplicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). De los 34 países miembros de dicha organización, México obtuvo las calificaciones más bajas, no solamente sobre la pregunta global “¿Qué tan competentes son los estudiantes en la lectura?”, sino también en todas las subescalas de su competencia sobre qué tan bien los estudiantes acceden y recuperan información de lo que leen; qué tan bien los estudiantes integran e interpretan lo que leen y qué tan bien los estudiantes reflexionan y evalúan lo que leen (OCDE, 2011; PISA, 2009).

Otro factor que influye en la lectura es el alto costo de adquirir las lecturas más fundamentales. Por ejemplo, un periódico de circulación nacional de los Estados Unidos, *USA Today*, cuesta \$1.00 dólar en un kiosco Estadounidense<sup>4</sup> y el salario mínimo na-

<sup>3</sup> Disponible en: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n178176.htm>.

<sup>4</sup> <http://www.subscription-offers.com/guide/usa-today-newsstand/>

cional en Estados Unidos es de \$7.25 dólares por hora.<sup>5</sup> Eso quiere decir que un estadounidense gana aproximadamente \$58 dólares por día y un dólar representa 1.7% de su salario diario.

En México, sin embargo, el salario mínimo más alto es de 59.82 pesos, según el Servicio de Administración Tributario (SAT),<sup>6</sup> mientras que un periódico de circulación nacional como el *Reforma* cuesta \$7.00 pesos.<sup>7</sup> Esto implica que personas ganando el salario mínimo en México tienen que gastar aproximadamente 11.5% de su salario. No obstante, si las personas quieren comprar algún periódico de circulación nacional en un kiosco, el precio se incrementa sustancialmente.

En resumen, de acuerdo a los datos obtenidos por la OCDE y el INEGI, entre otros, la calidad de la educación en México es baja, la deserción escolar es muy alta, el costo de la lectura es muy alto en relación a lo que percibe la población, y como la preparación académica es relativamente baja, la lectura se convierte en algo irrelevante para millones de personas que laboran en trabajos que requieren poca preparación académica y no promueven un aprendizaje de por vida.

Para tratar de solventar el problema de los bajos niveles de lectura en el país, el gobierno federal, los gobiernos estatales e instituciones educativas y culturales de México han hecho esfuerzos tales como campañas de lectura y ediciones especiales de libros, entre otros.<sup>8</sup> Algunas de estas campañas de lectura han resultado bien aceptadas por la población en general, pero falta mucho por hacer para que las personas (incluyendo niños y jóvenes) se decidan a leer obras literarias de manera regular.

Además de las campañas literarias y otros mecanismos de promoción relacionados, se han utilizado las ventajas de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para apoyar la lectura, tal como señala Ostrosky Shejet (2005), quien encontró que

<sup>5</sup> [http://www.minimum-wage.org/international/en/United\\_States](http://www.minimum-wage.org/international/en/United_States)

<sup>6</sup> [http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/asistencia\\_contribuyente/informacion\\_frecuente/salarios\\_minimos/](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/)

<sup>7</sup> <http://www.reforma.com/libre/acceso/suscripciones/>

<sup>8</sup> Al respecto, consultar el Mes de la Lectura del Gobierno del Estado de Colima. Información disponible en: <http://culturacolima.gob.mx/fomentolectura.php?o=mescolimenselectura>.

las TIC pueden apoyar al desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes en el área de lengua y literatura, generando espacios de impacto efectivo.

### Aplicación de las TIC en el apoyo a la lectura

Además de los métodos tradicionales para apoyar la comprensión de la lectura y fomentar la lectura en general, las TIC también se han utilizado para estos fines (Brunner y Tally, 1999), donde la internet ha jugado un papel importante, utilizándose de manera favorable la tecnología multimedia de las páginas web y el hipertexto, con los cuales los estudiantes leen un texto no lineal o lineal, rico en información de soporte para la comprensión de lectura en forma de video, imágenes y efectos especiales de sonido, cuya finalidad es apoyar la comprensión de lectura en un contexto general soportado con este tipo de tecnología (Coiro, 2003; Shank, 1994; Wagner y Kozma, 2003).

Investigaciones anteriores han propuesto y estudiado que la tecnología de realidad virtual (RV) puede ser muy útil para motivar y apoyar la comprensión de lectura de obras literarias (Ryan, 2004), ya que proporciona un entorno multisensorial, inmersivo y constructivista, propiedades intrínsecas de la RV que pueden apoyar significativamente y “sumergir” al participante en una recreación de escenas del relato o historia de narrativa (Aylett y Louchart, 2003). La literatura de género narrativo “establece la ubicación temporal y espacial de los acontecimientos y su secuencialidad lógica y cronológica en el marco específico de las acciones, dentro de la cual se identifican los protagonistas” (Arduino, 2005). De acuerdo a Quaglia Arduino (2005), este tipo de literatura incrementa el vocabulario y despierta la imaginación de los lectores al realizar la búsqueda en el diccionario de frases y palabras que no comprenden, entre otros beneficios. Por ello, es importante su fomento y apoyo en prácticamente todos los grados escolares.

Por otra parte, podemos definir la realidad virtual como un espacio tridimensional con elementos visuales, táctiles, o auditivos, llamado también ambiente o “mundo” virtual, el cual es generado por computadora, donde los usuarios pueden interactuar y navegar (Sherman y Craig, 2003, y Whitelock, 2000). La RV tiene

dos características básicas: produce el efecto de inmersión (cuando el usuario siente que está “adentro” o presente en el ambiente virtual) y es multisensorial (cuando los usuarios del ambiente virtual utilizan uno o más sentidos para interactuar con éste).

Dede (2009) demuestra que un ambiente de realidad virtual puede apoyar efectivamente a la educación (y por ende a la lectura), debido principalmente a tres razones: un ambiente de realidad virtual permite tener múltiples perspectivas, por lo que el estudiante puede analizar y explorar un concepto educativo o representación de narrativa desde múltiples puntos de vista. Otra razón es porque en este ambiente se da el aprendizaje situado, un tipo de pedagogía basado en un contexto auténtico, activo y con soporte académico.

La tercera razón es porque se puede dar la transferencia de conocimientos y experiencias del salón de clase (en particular del ambiente virtual educativo) al mundo real. Además, Dede (2009) apunta que un ambiente de realidad virtual puede ser altamente “atrapante”, debido a su inmersión.

Youngblut (1998) escribió un importante reporte a finales de los noventa que incluye una amplia lista de ambientes virtuales y proyectos de investigación sobre realidad virtual aplicados a la educación, los cuales representan un esfuerzo temprano y muy importante en el desarrollo de la RV educativa. En la mayoría de ellos se muestra un uso positivo de la exploración y la motivación que experimentan los estudiantes al utilizar ambientes virtuales educativos, soportando aprendizaje significativo, constructivista y experiencial.

Algunas investigaciones como la realizada por Roussou (2004) apuntan que los ambientes virtuales multisensoriales y experienciales son una continuación de los juegos de video recientes, y hay que aprovechar las características de estos últimos para utilizarlas en otros contextos como el educativo, para incrementar la motivación y participación en los niños y jóvenes en actividades de aprendizaje (Robertson y Good, 2004).<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Algunos juegos de video se basan en la definición de realidad virtual, ya que producen inmersión y son multisensoriales, tales como el Halo, por lo que estos y otros juegos similares se pueden clasificar como tipo RV.

Además, los videojuegos, de acuerdo a Malone y Lepper (1987), pueden proveer cuatro tipos de motivación intrínseca: reto, curiosidad, control y fantasía. Es interesante ver que la mayoría de los niños, adolescentes y adultos llegan a tener un alto grado de concentración, y experimentan reacciones fisiológicas como incremento del ritmo cardiaco y sudoración (características de una fuerte inmersión) cuando participan en algún videojuego. Esto ocurre también en algunos ambientes de realidad virtual.

Por lo anterior, tenemos mucho que aprender para aplicar este recurso en las TIC educativas, incluyendo la realidad virtual y aprovechar las características que proveen éstas para que los alumnos se sientan inmersos, motivados y concentrados en una situación de aprendizaje.

## Investigaciones recientes sobre la tecnología de realidad virtual y la narrativa

Lugrin *et al.* (2010) desarrollaron un ambiente de realidad virtual altamente inmersivo e interactivo que corría en una CAVE (sistema de realidad virtual altamente inmersivo donde el ambiente virtual se proyecta sobre el usuario por medio de dos o más cañones de datos, por lo que el éste se sitúa en medio de dicho ambiente).

El ambiente representaba una historia basada en narrativa, donde los usuarios se involucraron con la historia, ya que tenían un rol en la misma e interactuaron con personajes del ambiente a través del reconocimiento de voz.

Pruebas de usabilidad del ambiente virtual demostraron una alta aceptación de los usuarios con respecto al sistema y la manera en que se presentó la historia.

Aylett *et al.* (2005) describen un proyecto de investigación donde desarrollaron y probaron agentes inteligentes en un ambiente de realidad virtual para apoyar la narrativa emergente. El objetivo del ambiente virtual desarrollado es apoyar la educación anti-*bullying* (hostigamiento escolar entre estudiantes) en una escuela de nivel secundario del Reino Unido, donde los estudiantes pueden interactuar con agentes simulando incidentes de *bullying* en la escuela y percibir qué pueden hacer al respecto para combatirlos. Todos los sucesos están basados en conceptos de narrativa.

Los investigadores realizaron pruebas de usabilidad con el ambiente virtual y encontraron que los aspectos técnicos del diseño del ambiente virtual son muy importantes para comprender mejor la narrativa representada en el ambiente virtual, tales como la calidad de los gráficos y del audio, la cual afectó la aceptabilidad por parte de los estudiantes usuarios.

Investigaciones acerca de las TIC consideran que la RV puede funcionar como un medio de comunicación más para explorar el género de narrativa, a la par que la literatura, el cine o el teatro; muchos investigadores la llaman “realidad virtual para contar historias” (*emergent storytelling in virtual reality*, en inglés) (Murray, 1999).

Esto es, se utilizan ambientes de realidad virtual, generalmente para recrear un cuento tomado de la literatura narrativa, pero los participantes no solamente leen texto, sino que interactúan con éste y exploran de manera presencial y personal el ambiente virtual en 3D, tal como si estuvieran situados en un escenario de teatro virtual y los participantes mismos tomaran parte en la historia de alguna manera, aunque también pueden ser sólo observadores. Aylett y Louchard (2003) encontraron que un ambiente de realidad virtual aplicado a la narrativa puede generar alta inmersión e interactividad, logrando así alta concentración y motivación en los usuarios.

En una investigación realizada por Kyoung *et al.* (2001), se creó un ambiente virtual que representaba el barrio de Harlem en Nueva York a principios de los años 20, con el objetivo de situar a estudiantes de bachillerato en el contexto y ambiente cultural de ese lugar, donde florecieron importantes movimientos culturales, principalmente en la literatura. Los alumnos exploraron el ambiente virtual para comprender mejor las descripciones, ideas y situaciones sobre aquel barrio que los escritores afroamericanos plasmaron en sus obras.

Lo cierto es que la realidad virtual se ha utilizado para recrear obras literarias y “contar historias” desde hace más de quince años. Uno de los primeros grandes desarrollos fue creado por la empresa *Disney*, que recreó el cuento “Aladino y la lámpara maravillosa”.

Utilizando un casco de RV y otros aparatos para la interacción, los participantes podían observar y además “volar” sobre el ambiente de realidad virtual que recreaba la ciudad de Bagdad, basado en el cuento. Esta aplicación estuvo montada por algunos meses en el parque temático *Epcot* de Orlando, Florida, en Estados Unidos (Pausch *et al.*, 1996).

### Proyecto de investigación sobre ambientes de realidad virtual y narrativa

Con base en lo anterior, en la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima surge un proyecto de investigación exploratorio, cuyo propósito es investigar el uso de la realidad virtual para apoyar y fomentar la lectura de narrativa. El objetivo es motivar a niños y adolescentes a explorar un ambiente virtual que puedan relacionar con un texto de narrativa, y de esta manera interesarlos a que continúen con la lectura del texto mismo, proponiendo a través del ambiente un modelo mental del escenario descrito en el texto.

Así, se decidió crear un ambiente de realidad virtual para apoyar la comprensión de una obra clásica mexicana, de preferencia que estuviera relacionada con el contexto del occidente mexicano, lugar donde surge este proyecto. Por tal motivo se eligió el cuento “No oyes ladrar a los perros”, que pertenece al libro de Juan Rulfo *El llano en llamas* (1983).

En este proyecto se sitúa a los participantes en el contexto del México rural descrito en el cuento de Rulfo. Un ambiente virtual no solamente podría mostrar el contexto rural a través de fotografías o imágenes, sino que los usuarios de éste también podrían recorrer (navegar) en primera persona el ambiente virtual representando el lugar donde transcurre la trama del cuento.

Cabe señalar que el desarrollo del ambiente virtual surge de un proyecto de tesis de Ingeniería en Sistemas Computacionales elaborado por Ochoa Arias (2005). El objetivo principal es que el participante explore e interactúe con el ambiente virtual antes mencionado, para apoyar a la interpretación del contenido del cuento de Rulfo. Con base en lo anterior se pretende fomentar la lectura.

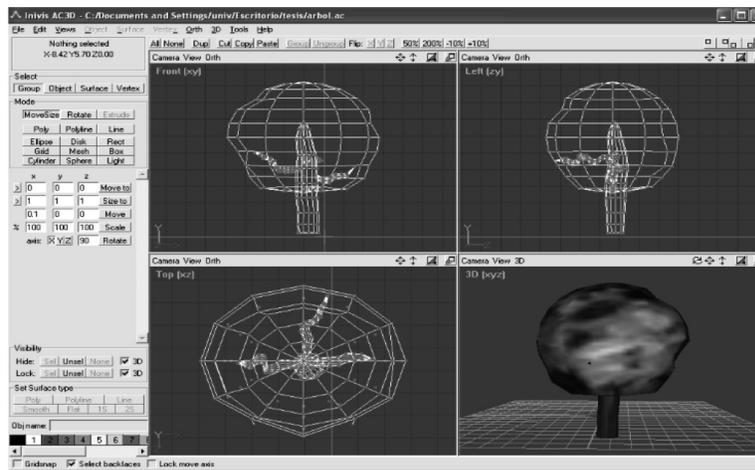
Algunos de los objetos representados en el cuento de Rulfo son una Luna grande y roja que va surgiendo desde el horizonte y con el transcurrir del tiempo se posiciona en lo alto del cielo y va cambiando de color. Además, el texto menciona que los protagonistas van caminando por la orilla de un arroyo, donde el terreno es accidentado y donde hay una gran cantidad de piedras.

El ambiente virtual que se desarrolló en el proyecto incluye los detalles antes descritos. Se crearon árboles virtuales, la Luna y un arroyo con poca agua y profundidad, al cual se le agregó un efecto de sonido de agua corriendo. La figura 1 muestra una imagen del modelador en 3D llamado AC3D,<sup>10</sup> el cual fue utilizado para la creación de los elementos del ambiente virtual.

Decidimos utilizar este modelador porque es de muy bajo costo y es fácil de usar, además, puede exportar los objetos gráficos en el formato virtual *Reality Modeling Language* (VRML), un lenguaje de programación comúnmente usado en internet, el cual utilizamos para la creación de nuestro ambiente.

Figura 1

Modelador AC3D donde se muestra la creación de un árbol virtual



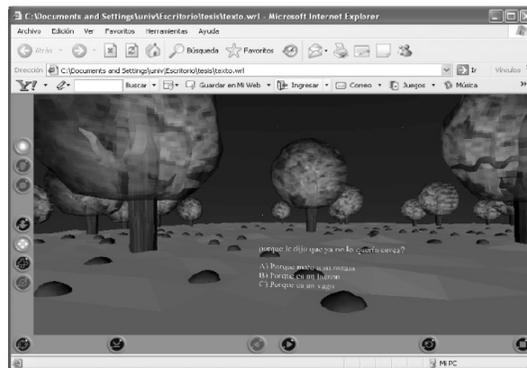
Fuente: Elaboración propia.

<sup>10</sup> Consultar en: <http://www.inivis.com/>

El ambiente virtual contiene efectos como sonidos de grillos, viento soplando, perros ladrando, y el sonido del agua corriendo por el arroyo (figura 2).

El uso de sonidos junto con gráficas en 3D permite tener una interfaz de realidad virtual multimodal. De acuerdo a Aylett y Louchard (2003), la aplicación de varios sentidos sensoriales por parte de los participantes generalmente favorece la inmersión y motivación en la comprensión de la narrativa. La siguiente figura muestra una vista parcial del ambiente virtual, creado en el lenguaje VRML.

Figura 2  
Vista parcial del ambiente virtual



Fuente: Elaboración propia.

La planeación y el desarrollo del ambiente virtual, así como la evaluación previa y posterior a la aplicación del ambiente con estudiantes, se organizó de acuerdo a la metodología “ciclo de vida ingeniería de software” llamado “Prototipado evolutivo” (Mcconnell, 1998, p. 160), ya que se desarrollaron y probaron por separado y de manera incremental los componentes del ambiente de realidad virtual.

Una vez terminado el prototipo del ambiente virtual se pudo mostrar a cualquier usuario utilizando un visualizador de ambientes virtuales VRML, tal como el *Cosmo Player*, que puede obtenerse

gratuitamente.<sup>11</sup> Se planearon y llevaron a cabo estudios de usabilidad piloto siguiendo el método *Think Aloud Protocol* (TAP) (*Le People Scane*, 2003), cuyo objetivo fue analizar la facilidad de uso, eficacia, eficiencia y la interacción con el ambiente virtual. Con base en el método TAP, se le pidió a cada participante que leyera fragmentos del texto de la novela de Rulfo, los cuales fueron previamente insertados en el ambiente virtual para que el participante navegara y explorara el ambiente de realidad virtual mostrado en el navegador VRML, poniendo atención a los elementos del ambiente (la luna virtual, el arroyo virtual, entre otros).

Además, se analizó la manera en que se relacionó el texto de la narración con el ambiente virtual. Como parte del método TAP, mientras el participante navegaba e interactuaba, debía describir verbalmente sus acciones; los experimentadores hicieron notas de esos comentarios verbales, además de anotar las reacciones de los participantes para un futuro análisis.

En los estudios de usabilidad TAP participaron seis estudiantes de computación con edades de entre 21 y 25 años. Se escogió ese número de participantes para la prueba piloto ya que Nielsen (2000) encontró que aproximadamente cinco o seis usuarios pueden encontrar la mayoría de los errores de usabilidad en un sistema.

Los resultados del TAP arrojaron que la mayoría de los participantes (70%) se mantuvieron muy interesados en la representación de la lectura de narrativa en el ambiente virtual. Además, a la mayoría de los participantes les resultó fácil la navegación en el ambiente virtual debido a que éste se mejoró considerablemente con los cambios y correcciones anteriores hechos en las versiones interactivas de los prototipos del ambiente virtual. Los estudiantes también reportaron que no se les dificultó leer el texto en el ambiente virtual y que los elementos gráficos y auditivos del ambiente se relacionaban de manera adecuada con la narración.

<sup>11</sup> Disponible en: <http://www.karmanaut.com/cosmo/player/>

## Trabajo a futuro

Cabe señalar que el nuestro fue un estudio piloto de usabilidad, por lo que se necesitará realizar mejoras en el ambiente de realidad virtual y llevar a cabo más estudios con personas de diferentes edades y conocimientos previos a las que tenían los participantes de nuestra prueba piloto. Consideramos que uno de los factores más importantes para la adecuada aplicación de ambientes de realidad virtual en la lectura de narrativa es el correcto diseño y prueba de usabilidad de los mismos, basándose en los requerimientos, necesidades y deseos de los usuarios como lectores.

Es necesario seguir metodologías sólidas sobre el ciclo de vida del diseño y desarrollo del software, tales como el “Prototipo Evolutivo”, para mejorar los ambientes virtuales. Esto incluye la adecuada aplicación e interpretación de pruebas de usabilidad en ambientes virtuales culturales enfocados a fomentar la lectura de narrativa.

Nuestra investigación a futuro contempla la creación de un marco de trabajo que incluya métodos de ciclo de vida y técnicas para pruebas de usabilidad que se aboquen a mejorar de manera interactiva los ambientes virtuales para la lectura de narrativa, tomando en cuenta el paradigma del diseño centrado en el usuario (UCD, por sus siglas en inglés) (Preece *et al.*, 2007), el cual toma en cuenta al usuario (en este caso al lector o lectora) en todas las etapas del diseño y desarrollo del ambiente virtual.

## Conclusiones

Este capítulo describió la situación actual de México con respecto a la lectura y cómo puede apoyarse el fomento a la lectura de narrativa utilizando ambientes de realidad virtual, pues la mayor parte de la población lee muy poco, en especial narrativa. Por tanto, es necesario incrementar este tipo de lectura, ya que ésta puede motivar a seguir aprendiendo, despertar la imaginación, e incrementar el vocabulario, entre otros beneficios.

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) han sido utilizadas para difundir y apoyar ejercicios de lectura en actividades escolares de niveles como primaria y secundaria. En ese sentido, se decidió describir el inicio de un proyecto donde se ex-

plora la aplicación de la realidad virtual (RV) como soporte para la comprensión de textos literarios, ya que proporciona un entorno multisensorial, inmersivo y experiencial, propiedades intrínsecas que pueden motivar significativamente la lectura.

Durante el presente proyecto se desarrolló un ambiente de realidad virtual piloto para la comprensión de la lectura de una novela clásica mexicana, donde las pruebas de usabilidad realizadas demostraron que los participantes manifestaron motivación intrínseca significativa y comprendieron adecuadamente el texto, entre otros factores. Además, se utilizó software del tipo “fuente abierta” (*open source*) y computadoras de bajo costo para el desarrollo y pruebas del ambiente virtual, por lo tanto la inversión fue mínima.

Con esto, muchas escuelas públicas del país podrían crear y utilizar este tipo de TIC en 3D para apoyar y motivar la lectura de narrativa. En lo personal, consideramos que la realidad virtual no debe ser el único medio para apoyar la difusión de la literatura, y que además ésta puede utilizarse en conjunto con la lectura de un libro para auxiliar la comprensión de una historia.

## Agradecimientos

Todas las marcas registradas y logotipos a los que se hicieron referencia en este capítulo pertenecen a sus respectivas compañías. Parte de la investigación llevada a cabo para la elaboración de este capítulo se realizó en el Laboratorio de Interacción Humano-Computadora de la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima. Se agradece la participación de la alumna Alicia Ochoa Arias, quien colaboró con las pruebas de usabilidad de los componentes gráficos y desarrolló el ambiente de realidad virtual utilizado en nuestro proyecto.

## Bibliografía

- Aylett, R.; Louchart, S., Dias, J. *et al.* (2005). FearNot! An experiment in emergent narrative. En: *Intelligent virtual agents*. Vol. 3661.
- Aylett, R. y Louchart (2003). Towards a narrative theory of virtual reality. En: *Virtual reality*, 7.
- Brunner, C. B. y Tally, W. (1999). *The new media literacy handbook: An educator's guide to bringing new media into the classroom*. New York: Anchor Books.
- Chávez, M. G. (2002). *Práctica de la lectura en México y el libro como producto cultural*. Colima: Altexto-Universidad de Colima.
- Coiro, J. (2003). Reading comprehension on the internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. En: *The Reading Teacher*.
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. En: *Science*, vol. 323.
- García, J. (2007). Deserción escolar del 40%; SEP lo atribuye a marginación. En: *El Sol de México*, Organización Editorial Mexicana. Consultado el 22 de marzo de 2010. Disponible en: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n178176.htm>
- Gutiérrez, V. A. y Montes de Oca, R. (2004). La Importancia de la lectura y su problemática en el contexto educativo universitario. En: *Revista Iberoamericana de Educación*, 29.
- Kyoung, S. P.; Leigh, J.; Johnson, A. E. *et al.* (2001). Distance learning classroom using virtual Harlem. En: *Memorias de la séptima conferencia internacional en sistemas virtuales y multimedia 2001 (VSMM, 2001)*.
- Le Peuple, J. y Scane, R. (2003). *User interface design*. Exeter, UK: Crucial.
- Lugrin, J.L.; Cavazza, M.; Pizzi, D. *et al.* (2010). Exploring the usability of immersive interactive storytelling. En: *Proceedings of the 17th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '10)*. New York, NY: ACM.
- Malone, T. W. y Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. En: R. Snow and M. Farr (eds.). *Appetite, learning, and instruction: cognitive and affective process analyses*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Martínez, R. y Fernández, A. (2010). *Impacto social y económico del analfabetismo: modelo de análisis y estudio piloto*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.
- Mcconel, S. (1998). *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Murray, J. H. (1999). *Hamlet en la Holocubierta. El futuro de la narrativa en el ciberespacio*. Barcelona: Piados.

- Nielsen, J. (2000). Why you only need to test with 5 users. Alertbox. Disponible en: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
- Ochoa, A. (2005). *Uso de la realidad virtual para apoyar el proceso de lectura de narrativa*. Tesis de Ingeniería en Sistemas Computacionales (no publicada). Colima, México: Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- OCDE (2011). Reading proficiency: PISA, 2009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888932343133>
- Ostrosky Shejet, J. (2005). Uso de las TIC en el fomento a la lectura, la escritura y la expresión oral como construcción de sentido en adolescentes: experiencia de caso en Red Escolar. En: *Memorias del Encuentro Internacional de Educación Superior Virtual Educa*.
- Pausch, R.; Snoddy, J.; Taylor, R. et al. (1996). Disney's Aladdin: First steps toward storytelling in virtual reality. En: *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*.
- Periódico Reforma (2011). *Periódico Reforma*. Consultado el 22 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.reforma.com/libre/acceso/suscripciones/>
- PISA (2009). *PISA 2009 Results: What students know and can do: Student performance in reading, mathematics and science* (Volume I). OCDE.
- Preece, J.; Rogers, Y. y Sharp, H. (2007). *Interaction design: Beyond human computer interaction* (second edition). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
- Quaglia, M. L. (2005). Reflexiones sobre la lectura. En: *Ciencia y Desarrollo*, pp. 186.
- Robertson, J. y Good, J. (2004). Children's narrative development through computer game authoring. En: *Memorias de la Conferencia on Interaction design and children: building a community*. ACM.
- Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environments for children. En: *ACM Computers in Entertainment* 2(1).
- Rulfo, J. (1983). *El llano en llamas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica. Serie Lecturas Mexicanas.
- Ryan, M. L. (2004). *La narración como realidad virtual*. Barcelona, España: Paidós.
- Schank, R. C. (1994). Active learning through hypermedia. En: *Multimedia*, 1(1), pp. 69-78.
- Sherman, W.R., y Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality*. San Francisco, CA: Morgan-Kaufman.
- SAT (2011). Sistema de Administración Tributaria. Consultado el 22 de marzo de 2011. Disponible en: [http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/asistencia\\_contribuyente/informacion\\_frecuente/salarios\\_minimos/](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/)

- USA Today (2011). *USA Today Newspaper*. Consultado el 22 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.subscription-offers.com/guide/usa-today-newsstand/>
- Wagner, D. A. y Kozma, R. (2003). New technologies and literacy in global perspective. En: *TECH21-National Technology Laboratory for Literacy and Adult Education* (ED-01-R-0023).
- Whitelock, D. (2000). Education and information technologies. En: *Official Journal of the IFIP Technical Committee on Education*, 5(4).
- Youngblut, C. (1998). *Educational uses of virtual reality technology*. Institute for Defense Analyses. Report no. D2128. Alexandria, VA.

## Lecturas recomendadas

- Alessi, S. M. y Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development*. Boston: Allyn and Bacon.
- American Association for the Advancement of Science (2004). *Invention and impact: building excellence in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Annetta, L.; Murray, M.; Laird, S. *et al.* (2006). Serious games: Incorporating video games in the classroom. En: *EDUCAUSE Quarterly Magazine*, 29(3), pp.16-22.
- Benford, S.; Greenhalgh, C.; Rodden, T. y Pycocock, J. (2001). Collaborative virtual environments. En: *Communications of the ACM*, 44 (7), 79-85.
- Bogost, I. (2007). *Persuasive game |The expressive power of videogames*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cervantes Institute (2009). *Cervantes Institute*. Consultado en septiembre 22, 2009. Disponible en: <http://secondlife.cervantes.es/>
- Federation of American Scientists (2006). *Summit on educational games – Harnessing the power of video games for learning*. Washington, DC: Federation of American Scientists.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy?* New York: Palgrave MacMillan.
- Gee, J. P. (2004). *Situated language and learning: A critique of traditional schooling*. London: Routledge.
- Hickey, D.; Ingram-Goble, A. y Jameson, E. (2009). Designing assessments and assessing designs in virtual educational environments. En: *Journal of Science Education and Technology*, 18, 187-208.
- INEGI (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Consultado el 22 de marzo de 2010. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/analfabeta.aspx?tema=P>
- INEGI Escolaridad (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Consultado el 22 de marzo de 2010. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>

- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. En: *The internet and higher education*, 8(1), 13-24.
- Michael, D. y Chen, S. (2006). *Serious games: games that educate, train and inform*. Boston, MA: Thomson Course Technology.
- National Research Council (2009). *Computational technology for effective care: Immediate steps and strategic directions*. Washington, DC: National Academies Press.
- Pulley, J. (2007). Serious games. En: *Health IT*, 2(2).
- Selfe, C. L. y Hawisher, G. E. (2007). *Gaming lives in the twenty-first century – Literate connections*. New York, NY: Palgrave Macmillan.

## Glosario de términos

**AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL:** También conocido como mundo virtual o simplemente ambiente virtual. Espacio tridimensional generado por computadora que generalmente puede ser gráfico, auditivo, táctil o tener una combinación de ambos, el cual puede manejar un contexto de uso y objetos con los que interactúa el usuario, mismo que puede también navegar en el ambiente.

**ANALFABETISMO ABSOLUTO:** Personas con escolaridad equivalente a cero años de estudio.

**ANALFABETISMO FUNCIONAL:** Personas con seis años de escolaridad.

**INMERSIÓN:** Efecto psico-fisiológico de estar “dentro” de un ambiente de realidad virtual.

**LECTURA:** proceso de la recuperación y comprensión de algún tipo de información o ideas plasmadas en algún medio, ya sea escrito o electrónico.

**NARRATIVA:** Género y forma de expresión literaria escrita en prosa que abarca, por ejemplo, las novelas.

**REALIDAD VIRTUAL:** Tecnología basada en cómputo que genera ambientes en 3D altamente inmersivos.