

ANTONIO BAUTISTA GARCÍA-VERA (*)

Cosimo subió hasta la horqueta de una gruesa rama donde podía estar cómodo, y se sentó allí, con las piernas colgantes, los brazos cruzados con las manos bajo los sobacos, la cabeza hundida entre los hombros, el tricornio calado sobre la frente.

Nuestro padre se asomó al alféizar.

-¡Cuando te canses de estar ahí cambiarás de idea!- le gritó.

-¡Nunca cambiaré de idea!- dijo mi hermano, desde la cama.

-¡Ya verás en cuanto bajas!

-¡No bajaré nunca!

Y mantuvo su palabra.

I. Calvino. *El barón rampante*. Ed. Siruela. Barcelona, 1989, p. 20.

Un hecho similar al relato que introduce este artículo tuvo lugar el pasado curso 94-95 durante un seminario sobre las posibilidades y limitaciones de la realidad virtual en la enseñanza. En pleno fragor de la batalla dialéctica suscitada entre defensores y destructores, uno de los participantes intervino solemnemente así:

En aquellos momentos que la vida en general y mi profesión en particular muestran su cara más cruda, siento deseos de ponerme las gafas tridimensionales, los guantes de datos, la escafandra, ... y sumergirme permanentemente en un mundo virtual que, aunque irreal, tenga más encanto y me proporcione más satisfacciones en mi trabajo docente.

Para entender hasta qué punto es factible el contenido de la anterior manifestación (vivir y trotar por las copas de los árboles, tal como lo hizo Cosimo), empezaré

(*) Universidad Complutense. Madrid.

conceptualizando qué es la realidad virtual así como señalando las diferencias entre ésta y los programas de simulación. Posteriormente, analizaré las razones aportadas por una serie de autores para justificar la aplicación de la realidad virtual en las aulas (Pantelidis, 1993; entre otros). Antes de terminar, cuestionaré los anteriores argumentos desde la concepción que tengo de la enseñanza, con el fin de entender las posibilidades y limitaciones que ofrecen estos entornos virtuales al mundo de la educación y, de esta forma, intentar situarlos en el lugar que les corresponde.

En el rastreo bibliográfico realizado, he encontrado que el término «realidad virtual» aparece por primera vez en la obra de Myron Krueger en 1974. Fue utilizado para designar una determinada serie de videojuegos que permitía a los usuarios participar en ambientes y eventos abstractos generados por el ordenador. Posteriores autores (Gibson, 1984; Henderson, 1991; Helsel, 1991; McLellan, 1992; ...) entienden que esa realidad informática no es virtual sino artificial porque los usuarios no están unidos físicamente al ordenador para participar en el evento. Es así que en estos momentos se define la realidad virtual como un ambiente multimedia generado por ordenador, ampliamente interactivo, donde el usuario está conectado a él a través de una serie de periféricos (gafas, guantes, escafandras, ...) convirtiéndose en un cuerpo multisensorial, acompañado sin gravedad, para participar activamente en los eventos «virtualmente reales» creados por este equipo informático.

Popularmente estos mundos virtuales son contemplados como configuraciones del ordenador que incluyen, como mínimo, un casco con gafas y éstas a, su vez, llevan incorporados dos monitores de TV (uno para cada ojo con el fin de ver con una perspectiva tridimensional), unos guantes de datos y un sistema que permite al usuario desplazarse por algún camino de ese espacio virtual. Para situarse y percibir en ese entorno, tanto las gafas como los guantes tienen unos sensores electromagnéticos que recogen información sobre la posición espacial de los desplazamientos o giros de cabeza y de las manos, así como la temperatura o la presión realizada con los dedos, y la transmiten al ordenador. Este equipo procesa esas informaciones y calcula el encuadre y la angulación de la ventana desde la cual el usuario observará el mundo virtual mediante los monitores instalados en sus gafas.

Ante esta descripción me pregunto por la situación de Cosimo, el protagonista del relato que abre este artículo: ¿está viviendo en una virtualidad que le ofrecen las copas de los árboles (ambientes creados por ordenadores) y que lo une a la realidad a través de sus respectivos troncos periféricos, tales como los guantes de datos, cascos, ...? Para aclarar tal interrogante, voy a seguir delimitando el significado de qué es una realidad virtual y en qué aspectos se distingue de los entornos informáticos creados por programas de simulación. Varios autores coinciden en señalar tres características diferenciales (Spring, 1991; Lavroff, 1993; ...):

- a) *Inmersión* o posibilidad de mirar una realidad desde dentro como un participante en la misma. Sin embargo, la simulación o realidad artificial es mirar una realidad a través de una ventana.
- b) *Navegación* o alternativa, que ofrece este entorno, para explorar la realidad «virtual» desde la posición del usuario.

- c) *Manipulación* o actuación, que el entorno informático permite, para modificar algunos de los elementos que aparecen en tal realidad virtual.

De esta forma, en un ambiente virtual, el usuario no observa la pantalla del ordenador, porque llega a ser parte de la acción que tiene lugar sobre ella, teniendo la sensación de participación.

Algunos términos que hacen referencia a dimensiones concretas de la realidad virtual son el ciberespacio, la telepresencia, la telerrobótica y la telecolaboración. El primero aparece en la obra de Gibson (1984) y se refiere a los escenarios creados informáticamente capaces de suscitar percepciones, sensaciones y vivencias en los humanos como resultado de la interacción del sistema nervioso de éstos con los sistemas de computación a través de los periféricos de comunicación señalados anteriormente (guantes de datos, escafandras, etc.). Al leer la novela de Gibson «Neuromante», inconscientemente recordé la que leí de Skinner (1973), «Walden dos». De la misma forma que éste ilustró sus teorías con una ciudad utópica, diseñada y gobernada por principios conductistas, Gibson plantea las posibilidades del mundo de la informática narrando los avatares de unos personajes («vaqueros informáticos» capaces de abrir ventanas en sistemas empresariales y acceder a ricos campos de información, «cirujanos cibernéticos» para reprogramar el código genético del ADN, etc.) que tienen lugar en unos escenarios fantásticos vinculados a un exótico ciberespacio donde se efectúan transacciones con un tipo especial de mercancía: la información.

Según McLellan (1992) la telepresencia es la sensación de estar presente en un lugar remoto pudiendo manipular los objetos y situaciones que existen en el mismo. La telerrobótica se refiere al control de robots a distancia; ésta se utiliza cuando se pretende manipular objetos que están localizados en lugares inaccesibles o que son peligrosos. Finalmente, la telecolaboración implica la unión de varias estaciones de realidad virtual, que están distantes entre sí, donde cada una de ellas participa en la creación de parte de un ambiente que, dependiendo de sus fines, puede ser de trabajo, diversión, deportes, etc.

Una vez descrito el origen y las características específicas de los ambientes virtuales, y según señalé en párrafos anteriores, en primer lugar voy a presentar qué proyectos y realizaciones se están llevando a cabo en el ámbito de la enseñanza: el *objeto* de las dudas. En segundo lugar, analizaré las razones que han esgrimido los autores de tales propuestas: el *origen* de las dudas. Finalmente, en el último apartado, apuntaré las cuestiones e interrogantes que me suscitan dichos planteamientos de uso en el ámbito educativo: las *dudas*.

EL OBJETO DE LAS DUDAS: APLICACIONES PROPUESTAS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA

El interés por la realidad virtual está aumentando en la presente década. Se están desarrollando aplicaciones en una amplia variedad de campos (medicina, música, diseño, arte, arquitectura, viajes virtuales, ...) entre los cuales está el de la enseñanza.

Las propuestas de uso realizadas en los últimos años son las siguientes (Stuart y Thomas, 1991; Helsel, 1992; Pantelidis, 1993; Siegel y Sousa, 1994; ...):

- Explorar lugares y objetos que los alumnos no tienen posibilidad de conocer o experimentar. Existen ya en el mercado diferentes entornos virtuales destinados al mundo de la enseñanza. Así por ejemplo, «El guardabosques Paul y el misterio de los patos desaparecidos» pretende enseñar contenidos sobre Biología y Ecología utilizando una variedad de efectos especiales. «Simearth, el planeta vivo» tiene como objetivo concienciar al alumnado sobre el impacto en el planeta Tierra de los cambios climáticos y del agujero de ozono. «Tirannosaurux rex» es un entorno virtual que permite a los usuarios conocer la forma de vida de estos animales, a la vez que se convierten en uno de ellos.
- Crear objetos y lugares con cualidades alteradas, con el fin de investigarlos y analizar sus comportamientos y utilidades en situaciones parecidas pero en la vida real. Una idea que ilustra este uso fue sugerida por Stuart y Thomas (1991) en la enseñanza de la Física. Consistía en alterar la fuerza de gravitación terrestre y experimentar sus consecuencias en la vida cotidiana. Relacionado con lo anterior, otra posibilidad es analizar objetos y fenómenos reales para modificar su tamaño o tiempo de desarrollo y, de esta forma, conocerlos mejor. Entre otros, el Proyecto de Exploración Planetaria de la NASA está creando un mundo virtual que permita indagar y conocer los planetas.

Una idea considerada original por los promotores del uso de la realidad virtual en la enseñanza, concretamente para desarrollar la capacidad de análisis y reflexión en el alumnado, es la que Traub (1991) tituló «historia de una habitación». Este entorno virtual permite diseñar, construir e interactuar con referentes históricos cambiantes. Tal idea la justificó de la siguiente forma:

«Una forma de ayudar al alumnado a entender la complejidad de la experiencia que tiene cualquier ser humano de cualquier evento, es crear situaciones en las que el significado de las mismas pueda ser recreado mediante el continuo devenir histórico»
Traub (1991, p. 116).

También, en la Universidad de Carolina del Norte se ha diseñado un programa denominado «Virtus Walk Through» (caminando en los virtus) que permite a los usuarios crear un objeto o escenario, observarlo en tres dimensiones y «andar a través del mismo». Así, el alumnado de arquitectura puede diseñar edificios dibujando planos de plantas y representando, tridimensionalmente, habitaciones con su respectivo mobiliario, observarlas y andar por ellas. Este mundo virtual permite al diseñador cambiar el diseño y la ubicación de los muebles «sobre el terreno virtual» hasta tomar una decisión sobre los mismos.

- Interactuar con seres virtuales que tengan diferentes contextos históricos o que representen diferentes puntos de vista o distintas posiciones filosóficas. Tales sujetos pueden ser parte de los contertulios que generen conflictos intelectuales

en foros de debate o de negociación. Sobre este tipo de uso, Hesel (1992) ha propuesto la utilización de la realidad virtual para crear experiencias en las que el alumnado pueda relacionarse con agentes artificiales y, de esta forma, aprender una segunda lengua. Concretamente se pretende la interacción con gente situada en lugares remotos, reales o no, a través de la creación de clubs virtuales que alberguen a quienes tengan intereses y proyectos comunes.

Puede observarse, que todos estos proyectos de mundos virtuales con fines educativos, utilizan dos tipos de representaciones de escenarios: los *naturales* para presentar o exponer características y relaciones de objetos o seres; y los mundos *abstractos* donde tales sujetos y elementos no son como aparecen en el mundo real, sino que son diseñados para investigar otro tipo de relaciones conceptuales y posibilidades existenciales.

El libro virtual

Es una aplicación de la realidad virtual que merece especial atención por la importancia que está teniendo en el mundo económico-laboral. Autores como Marcus (1992) y Siegel y Sousa (1994) desarrollan proyectos de investigación con el fin de conocer las posibilidades que tienen los procesadores de textos y los libros virtuales para crear situaciones motivantes que, a su vez, favorezcan el aprendizaje.

Siegel y Sousa presentan los libros de texto virtuales como entornos informáticos, que contemplan una nueva forma de conocimiento interactivo, basado en las potencialidades del ordenador; concretamente, tal ambiente recoge y combina las aportaciones de los sistemas hipermedia con estrategias de organización de la información de forma local y distribuida, y con técnicas metodológicas de resolución de problemas.

Según sus autores, el libro virtual es un nuevo género de software educativo que recoge los adelantos tecnológicos y el cambio de roles tanto del profesorado, como del alumnado y de los contenidos. Respecto al profesorado, este entorno virtual lo contempla como un facilitador de fuentes o de estrategias de acceso a datos y como un investigador documental. Desde esta perspectiva el conocimiento no se presenta jerárquicamente ni es controlado por el docente, sino que está disponible para que todos puedan acceder a él y dar respuesta a las dudas y cuestiones planteadas. El profesorado es un alumnado aventajado por su mayor experiencia en la búsqueda y rastreo de información.

Según Siegel y Sousa, en el entorno creado por el libro virtual, el alumnado pasa a ocupar el papel de estrategia, de resolutor de problemas; en definitiva, un investigador activo e interactivo. Para ello aprenden estrategias y desarrollan habilidades para solucionar situaciones problemáticas cotidianas y próximas a sus vidas, que no siempre tienen una respuesta correcta y donde no está claro el tipo de informaciones y documentos que son necesarios para solventarlas.

De igual forma, dichos autores apuntan que hay un cambio en el papel que tienen los contenidos. Frente a otros planteamientos en los que son el centro de la enseñanza y

cuyo aprendizaje permitirá al alumnado transferirlos y aplicarlos para responder a los problemas que plantea la vida, en las situaciones creadas por el libro de texto virtual se parte de los problemas del mundo real que deben ser resueltos. En segundo lugar, están las herramientas y estrategias de búsqueda y acceso a informes y documentos que permiten darles respuesta; finalmente, en un tercer nivel, se sitúa la conceptualización e identificación de esos contenidos culturales descubiertos que son objeto de aprendizaje y necesarios para solucionar las situaciones problemáticas de partida.

PRELUDIO DE LAS DUDAS: EL ANÁLISIS DE LAS RAZONES QUE SUBYACEN EN LAS ANTERIORES APLICACIONES PROPUESTAS

Analizando las anteriores propuestas de uso, puede observarse que, frente a los tradicionales recursos y materiales audiovisuales que proporcionan «ventanas» para observar el mundo real desde el aula, según una serie de autores la realidad virtual puede extender el aula a «nuevas ventanas» dentro de otras realidades. Por ejemplo, Henderson (1991) manifiesta que los mundos virtuales proporcionan situaciones que enriquecen las experiencias y sensaciones proporcionadas por ambientes reales.

De esta manera, una primera razón esgrimida es que, frente a los programas de simulación por ordenador, la realidad virtual tiene la posibilidad de trascender la realidad representada proporcionando una sensación de actualidad, además de ofrecer escenarios tridimensionales. De la misma forma, se argumenta que los usuarios de los mundos virtuales pueden manipular y simular ambientes que no están en el mundo real y elegir, entre los posibles, cuál es el mejor y el más adecuado para unos propósitos concretos. A estas posibilidades de actuación y participación que ofrece la realidad virtual, se une la protección ante peligros (escapes radioactivos, explosiones, avería de un avión en pleno vuelo, ...) que puedan correr los usuarios y la propia realidad que es representada virtualmente.

Una segunda razón que subyace en la propuesta hecha por tales autores, es la motivación suscitada en el alumnado. Señalan que esos entornos no sólo proporcionan observación sino acción y responsabilidad en la toma de decisiones ante situaciones emergentes en esos, a veces divertidos, escenarios virtuales que, además de proporcionar mayores niveles de interacción y trabajo individual de los usuarios, permiten navegar en el espacio y en el tiempo. Esta razón básica es completada con otras más específicas cuando se recomienda el uso del libro de texto virtual. Concretamente uno de los argumentos apuntados por Siegel y Sousa (1994) al justificar tal entorno virtual es, que el alumnado puede trabajar en grupo de forma colaborativa desarrollando habilidades de cooperación y liderazgo, creando para ello una distribución dinámica del espacio del aula. Básicamente tal organización consiste en situar en el centro de la misma el sistema informático del que salen los diferentes periféricos a los que se enganchará el alumnado que participe en esas situaciones virtuales de enseñanza. De esta manera, el grupo que esté conectado al libro virtual tiene la posibilidad de observar y participar en todos los eventos de enseñanza que sean presentados desde una «pizarra electrónica», tales como fragmentos de vídeo que recojan algún acontecimiento social que es preciso analizar, representaciones tridimensionales de objetos que se pueden transformar, simulaciones de fenómenos que han de investigarse en grupo, etc... Desde

el punto de vista de sus defensores, esas representaciones no pueden hacerse en la pizarra de tiza.

Esta alta motivación del alumnado es justificada por la interacción de sistemas de representación utilizados. Frente a la representación textual de elementos y vicisitudes de la vida, Smarr (1991), Helsel (1992), Siegel y Sousa (1994) entre otros, enfatizan la posibilidad que ofrece la realidad virtual para representar de manera visual e icónico-simbólica aspectos de la cultura. Tales autores entienden que el cerebro humano procesa más rápidamente información visual (1 billón de bits por segundo) que textual (100 bits por segundo). Ilustran estos datos con hechos cotidianos como la facilidad mostrada por ciudadanos de las sociedades industrialmente desarrolladas para interpretar símbolos visuales. Por ejemplo, reconocer una luz roja como «parar», o una luz verde como «pasar». Esto les lleva a proponer diseños de ciberespacios que permitan al alumnado usuario aprender automáticamente los significados que sean acordados en cada sociedad virtual.

Finalmente, existe un tercer grupo de razones que se pueden denominar técnicas. Autores como Spring, 1991; Helsel, 1992; ... argumentan que la realidad virtual ha hecho posible mejorar técnicamente tres dimensiones que caracterizan los programas de ordenador:

- Aumentar el control del sistema por parte del usuario.
- Incrementar la interacción entre los mismos.
- Mejorar la representación de la realidad.

Deteniéndonos en las posibilidades de control –las dos últimas las analizaré con más detalle en el próximo apartado– los ambientes de realidad virtual ofrecen un continuo que va desde depositar totalmente el control de la situación en los usuarios (éstos se mueven a placer sin ningún condicionamiento), hasta el extremo de que sea el propio sistema quien lo ejerza con exclusividad sin aceptar órdenes ajenas. Existen niveles intermedios donde cada mundo virtual impone ciertas normas y ejerce cierto nivel de control. Esta es la situación más común. Helsel presenta un ejemplo de siete reglas o principios, que deben asumir los usuarios para poder participar en un ciberespacio pensado y para que el profesorado pueda interactuar y discutir, creado por M. Benedikt en la Universidad de Texas:

- 1) Principio de exclusión: No puede haber dos objetos en el mismo lugar al mismo tiempo. De ser así habría solapamientos que interferirían en la entidad de los «habitantes» de los mundos virtuales.
- 2) Exclusión máxima: En cada situación sucesiva del mundo virtual hay menos datos de la anterior que se puedan modificar. En otras palabras, el profesorado no puede retroceder en el tiempo para cambiar decisiones, comportamientos, etc. realizados en el pasado y que, de alguna manera, han repercutido en el presente.

- 3) Indiferencia: El mundo virtual es indiferente para el usuario y, por lo tanto, no condiciona sus relaciones. Esto supone que éste no puede tener ninguna dependencia económica, laboral, etcétera, de esos escenarios virtuales.
- 4) Escala: El desplazamiento que puede realizar el profesorado en las relaciones que mantiene dentro del ciberespacio es inversamente proporcional a la amplitud y complejidad del lugar donde ocurre.
- 5) Tránsito: En el movimiento realizado interviene el espacio e implica algún costo energético que, en cierto grado, limita posteriores recorridos.
- 6) Visibilidad personal: Tanto los entes como como los usuarios virtuales, para parecerse a los humanos, no se pueden hacer invisibles.
- 7) Comunalidad: La gama de comunicaciones entre dos profesores o profesoras del ciberespacio es directamente proporcional al tamaño del mundo virtual.

Son aspectos que, de alguna manera, están condicionando las posibles interacciones entre el profesorado que navegue e interactúe por ese ciberespacio. Esto supone ser conscientes de que la variable de control es continua y puede ser programada dentro de las tareas del currículum que vayan a ser trabajadas en contextos virtuales; pues, hasta ahora, los debates sobre los posibles niveles de control han estado en manos de los informáticos y técnicos de telecomunicaciones.

DUDAS SOBRE EL USO DE LOS MUNDOS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA

Contemplando las razones que justifican los usos propuestos de la realidad virtual en ámbitos educativos, observo una serie de nuevos significados construidos respecto a los elementos que intervienen en la enseñanza, así como una reconceptualización de objetos y relaciones existentes. ¿Cuál es la naturaleza de los entes virtuales? ¿Cuál es la entidad de tal realidad? ¿Puede ser construida socialmente por los entes que la habitan? ¿Los significados creados sobre ellos, junto a la reconceptualización de otros que ya existen, conforman una red de significados con la complejidad y riqueza suficiente para ser considerada una cultura, la «cultura virtual»?

Entiendo que en toda cultura deben existir, al menos, elementos conceptuales y significados que permitan explicar el estado o fase del desarrollo individual y social de un grupo, tanto respecto al conocimiento que han generado como sobre las relaciones sociales que han entablado. Desde mi punto de vista, para que esto sea posible, tal red de significados versará al menos sobre los valores, afectos, creencias, actitudes y formas sociales de relación; concretamente sobre los papeles y roles que pueden tener sus miembros, sobre sus relaciones de comunicación y, finalmente, respecto a los sistemas de representación utilizados para expresar y hablar de los elementos materiales y abstractos que se contemplan en los escenarios donde habita tal cultura.

Roles en el mundo virtual

Para conocer la naturaleza de los entes que toman vida en los mundos virtuales voy a analizar los roles y otras posibilidades que tienen en tal entorno, pues para Berger y Luckmann (1986)

Los roles son tipos de actores en el contexto de un conocimiento acumulado, que es común a esa colectividad de actores (p. 97).

Respecto a los actores, desde mi punto de vista, hay dos grupos posibles: los «entes virtuales» y los «usuarios o invitados externos». Los primeros son entes propios del entorno virtual que toman vida por medio de los programas de ordenadores diseñados y creados por informáticos. El segundo grupo de actores está formado por el conjunto de usuarios externos que, conectados a través de los periféricos del ordenador, se introducen en el mundo virtual y utilizan las posibilidades de acción que éste les ofrece. Estos entes invitados son el resultado de la transformación que experimentan los humanos cuando se ponen los cascos y los guantes de datos. Dependiendo del tipo de acciones que realicen tendrán un rol u otro.

Los entes de los mundos virtuales normalmente se diseñan para que desempeñen un rol único, desde ser un «tirannosaurux rex» hasta ser un «guardabosques». Asimismo, en este tipo de mundos, los roles que se ofrecen a los usuarios externos son únicos. También es cierto que existen mundos virtuales en los que todo tipo de entes pueden tener varios y distintos roles. Este es el caso de «Hábitat», un mundo de realidad virtual creado por Fujitsu para ser usado por la red de ordenadores japonesa NIFTY-Serve. Según informa Shimbun (1995) en Hábitat hay una variedad de roles que son asignados a los entes virtuales y que pueden ocupar los invitados externos.

Las personas (de Hábitat) compran, se casan y hacen el amor en ella pero es distinta a cualquier otra del mundo. En Hábitat no sólo decides tu vestuario de un guardarropa que despliega el ordenador, y tu aspecto, sino también el sexo ...

Cuando los usuarios entran en Hábitat por primera vez son censados como «avatar» o residente... El sistema utiliza gráficos avanzados para añadir realismo al ambiente virtual. Según los residentes, salen de sus casas virtuales, se encuentran a otros «avatares» que circulan por las calles del área residencial, en el parque, en los bosques, en un laberinto, ... Un avatar recibe un salario de 200 fichas o unidades monetarias aprobadas oficialmente, pero también es posible pedir dinero prestado en las casas de empeño o jugar (Shimbun, 1995, p. 46).

Una primera peculiaridad de los mundos virtuales es la simplicidad de sus entes, pues sólo tienen un rol o, lo que es lo mismo, únicamente presentan ante sus semejantes un aspecto de su naturaleza. Este impedimento es debido a que tales entes virtuales no tienen la capacidad de generar significados propios de las experiencias que viven en diferentes situaciones de ese entorno. Tampoco pueden acumular ni actualizar el sentido

y el valor de esas experiencias de forma contextualizada. Esta dificultad informática para dar sentido a las situaciones, para captar las sensaciones experimentadas por cada ente virtual a lo largo de su historia, explica que no puedan desempeñar multitud de roles, entre otras razones por la imposibilidad de mantener unas relaciones consecuentes entre ellos que le den una coherencia, unidad y continuidad en sus acciones en el mundo virtual.

Al no existir una multiplicidad de roles, estos entes no pueden entablar una relación problemática consigo mismo, ya que no pueden verse y analizarse en su totalidad de forma reflexiva desde uno de esos roles. Evidentemente los humanos invitados pueden hacer tal reflexión pero desde el exterior, haciendo uso de la complejidad de roles que poseen y de su capacidad de reflexión, pero no, debido a las posibilidades que le ofrece tal mundo virtual. Es así como de los dos grupos de entes, sólo el de los humanos invitados tiene capacidad para construir la realidad virtual mediante la generación de significados y el empleo de estrategias que dan sentido a diferentes situaciones y objetos desde su experiencia y conocimiento que, en parte, será relativo y debido a los mundos virtuales.

Una segunda característica de estos mundos es la «fantasía» de los roles que tienen los entes virtuales. Son fantásticos pues, según Schutz (1974), las fantasías son ideas, proyectos o posibilidades de actuación que, al no poderse ejecutar y experimentar en el mundo real, no son refrendados y vividos de forma natural. La naturaleza de esta vivencia de roles imaginados, caracterizada por la ausencia del peso y de la fuerza del espacio y del tiempo, justifica la duda existente sobre el valor que tienen en el mundo real y natural los aprendizajes realizados en mundos virtuales de fantasía caracterizados por una falta de ejecución de los proyectos en un tiempo y espacio reales. Al margen de esta duda, estoy de acuerdo con lo que plantea Gómez de Liaño (1994) en las últimas páginas de su artículo, cuando apunta que la realidad virtual, al igual que otros recursos, es un medio adecuado y válido para fantasear, pues tiene la posibilidad de estimular varios de los sentidos a la vez, generando múltiples sensaciones diferentes.

Sobre esta faceta de la realidad virtual, una idea esgrimida para justificar su aplicación en el campo de la enseñanza es la posibilidad de analizar e interaccionar con objetos, cuyos elementos esenciales pueden modificarse o con ambientes artificiales donde el usuario puede adquirir diferentes roles que le proporcionarán diferentes percepciones, tensiones emocionales, toma de decisiones, etc. Una duda que me aborda es sobre el efecto que pueda tener la vivencia de ese rol en la personalidad de los usuarios de estos juegos. Duda que se justifica por algunos contenidos de las páginas de sucesos de diarios, relacionados con los «juegos de rol presenciales y reales» que ofrecen la posibilidad a los participantes de generar mundos imaginados y artificiales en sus mentes, y de los que, en ocasiones, les es difícil salir, llevándoles, en algunos casos, a desenlaces fatales.

Si eso es posible en los juegos de rol presenciales y con sujetos reales, me pregunto qué podrá suceder en la mente de los usuarios cuando están viviendo un rol determinado en ambientes virtuales, sobre todo en la de los de más corta edad, que tienen menos capacidad para discernir entre lo que es realidad y es ficción. Una posibilidad es que las vivencias prolongadas de realidades virtuales lleven a una modificación en las percep-

ciones, valoraciones, argumentaciones, etc. de la misma forma que Cosimo experimentó un cambio en sus puntos de vista (como consecuencia de percibir los objetos y eventos terrestres desde lo alto), en la forma de sus extremidades... con el fin de poder vivir en las copas de los árboles y desplazarse por ellas trepando, saltando, utilizando lianas... A su vez, es plausible que tal transformación de la personalidad tenga consecuencias nefastas y trágicas si se llega al extremo de no poder distinguir lo real de lo irreal (esquizofrenia). Es, en definitiva, el peligro que ofrece cualquier desarrollo técnico, como lo fueron en algunos momentos la pólvora y la energía atómica cuando su uso fue orientado por intereses de mercado, económicos, ... y por algunos sujetos desapegados cuyos únicos ideales, probablemente, fueron la obtención de poder.

La presencia de esos roles es una prueba o indicador de la existencia de una institucionalización previa de unos comportamientos que dieron lugar a tales roles. A su vez, Berger y Luckmann (1986) dicen que al vivir un rol se ejecuta una forma de acción y se produce una identificación del yo con tal acción, quedando ese momento interiorizado para tal actor. Tales comportamientos, al encarnarse en los sujetos, internalizan esos roles haciendo que ese mundo cobre sentido para ellos. De igual forma, asumirán y aprenderán las normas de las posibles instituciones existentes que fomentan el desarrollo de la realidad virtual, que, básicamente, serán reflejo y concreción del mundo de la Informática. Estas normas, entre otros aspectos, asumirán y, por lo tanto, evidenciarán como formas lógicas de pensamiento y de sentido común la manera de entender el conocimiento científico en esta disciplina, los modos de razonar, los lenguajes utilizados para programar ordenadores, etcétera, que, posiblemente, vayan en detrimento de otros paradigmas científicos y de otras formas de argumentar, expresar y representar la realidad.

Comunicación en los mundos virtuales

Para analizar este aspecto de la cultura virtual parto de una idea: que existe una serie de condiciones para que se produzca un proceso de comunicación. Por ejemplo, que los sujetos que interactúan vivan un presente compartido, entendido éste como el tiempo en el que confluyen referentes experienciales y significativos para todos ellos. Esta concurrencia hará posible que experimenten en sintonía cualquier suceso actual que se les presente.

Un ámbito básico de estas experiencias comunicativas es el lenguaje que se materializa en el sentido que damos a las palabras utilizadas. Tales términos tienen un significado según el diccionario, que es el que normalmente se lleva al mundo virtual, pero las palabras y las frases reciben otros significados adicionales y especiales según el contexto y las circunstancias concretas de quienes las utilizan, por ejemplo, según el tono de voz, la expresión facial, gestos, etc.

Hechas estas consideraciones, entiendo que la comunicación entre entes virtuales y humanos invitados carece de calidad, pues los primeros no pueden interpretar y responder a los afectos y significados generados y experimentados por los segundos. Asimismo, considero que es muy complicado para un humano externo a un mundo virtual interpretar y entender la intencionalidad (suponiendo que exista en esos mundos irrea-

les, al menos la que sí existe es la que inculca en tales entes el equipo que diseña y programa esos mundos) de las acciones de quienes lo habitan.

Respecto a la comunicación que pueden realizar entre sí los invitados humanos en los mundos virtuales para algunos de los roles ofrecidos, tengo dudas sobre la posibilidad de compartir entre ellos un presente en el que confluyan significados y referentes experienciales sobre las situaciones virtuales en las que están inmersos. Otro interrogante que se añade a este tipo de comunicación surge cuando los humanos se encuentran en puestos de trabajo virtuales distantes entre sí. Esta duda al menos se puso de manifiesto en los debates que tuvieron lugar en el seminario sobre realidad virtual. Al experimentar ciertas comunicaciones a distancia vía telemática, uno de los contertulios manifestó:

si yo quiero mostrar a alguien que estoy entusiasmado con lo que dice, o expresarle que me cae bien porque me impresionan y admiro sus ideas, entonces me gustaría mirar sólo a ella y, también, que se diese cuenta de que mi mirada «especial» únicamente es para ella, no para todos los que aparecen en ese puesto de trabajo, ... ¿Cómo hacerle saber de forma análoga a como lo hago cuando mantengo esa relación con tres o cuatro amigos que, al estar físicamente juntos cara a cara, puedo mirar a uno y no al resto?

Esta cuestión, unida a la dificultad de provocar razonamientos dialécticos a distancia entre puestos de trabajo virtuales, conforman un grupo de limitaciones sobre los procesos de comunicación que son posibles en cada uno de ellos.

Este grupo de limitaciones, a su vez, supone una dificultad en los procesos de socialización entre los humanos que «habitan en el mismo lugar», pues, a pesar de no existir una relación directa (sino a través de los guantes de datos, cascos tridimensionales, y otros equipos informáticos), el ordenador carece del universo de valores necesario para que tal socialización se realice. También entre los humanos que «no conviven en el mismo hábitat», ya que la telepresencia, la telerrobótica, etc. están haciendo posible que se desarrollen actividades laborales desde la propia vivienda, además de evitar salir del propio hábitat y desplazarse a otros (hecho que poco a poco, en muchos usuarios tiende a producir comodidad, continuidad en la actividad y pereza mental para salir de la vivienda, desplazarse, etcétera) posibilitan un tipo de relación que es cuestionable.

Por lo tanto, permanece la duda sobre la forma de interacción que se puede desarrollar así como sobre la naturaleza de la comunicación que se puede establecer entre usuarios de este mundo virtual. Creo que se pueden simular algunas transacciones que tienen tipificadas los bancos (reintegro de efectivos, ingresos, petición de saldos, ...) porque, entre otros aspectos, el mundo de la banca básicamente se compone de actividades productivas y, dentro de éstas, el usuario de la realidad virtual puede tomar el papel de cliente del banco y el ordenador tener el rol de tal entidad bancaria. Pero existe otro tipo de interacciones, tal como el que caracteriza el mundo de la enseñanza, que está transido por valores. Al representar en mundos virtuales tales relaciones valorativas, el usuario puede tomar el rol de alumno o de profesor pero, como comenté al principio de este epígrafe, el ordenador carece de competencias para asumir uno de estos roles al no te-

ner sus entes virtuales la capacidad de crear, sentir y defender unos valores humanos. Si la educación, entre otros aspectos, es formación en la convivencia con otras realidades sociales (familia, grupos, asociaciones, etc.), entonces la realidad virtual no es un recurso que la favorezca, debido a las limitaciones en la interacción y comunicación señaladas anteriormente.

Sistemas de representación utilizados en los mundos virtuales

Como manifesté al principio de este apartado de dudas, un tercer elemento sobre el que voy a detenerme para analizar la naturaleza de esta realidad virtual es el sistema o sistemas utilizados para representar tanto los aspectos de la realidad como los escenarios irreales. Entre otros, se contemplan los que estimulan el sentido del oído (música, lenguaje oral, ...), de la vista (gráficos, imágenes, ...) y el tacto (temperatura, presión, ...), así como los que hacen posible la percepción tridimensional de objetos y ambientes reales que puedan manipularse. Esto lleva a presagiar que las aulas del futuro enfatizarán el aprendizaje mediante la lectura de información visual más que textual (Smarr, 1991; Helsel, 1992; ...). Entiendo que para ello no es necesario la realidad virtual ya que el contexto natural proporciona suficientes imágenes y elementos llenos de ricos significados icónicos que hacen posible su lectura y aprendizaje.

Asimismo considero que hay elementos en la realidad que son difíciles de representar (enseñanza en aulas, práctica de cirugía, ...) y muy complicada la formación de los profesionales correspondientes para moverse en ellos. Por ejemplo, no imagino las prácticas de toreo de un futuro matador de toros en ámbitos de la realidad virtual. Entiendo que la experiencia se adquiere cuando se está metido en el ambiente real. Por eso pienso que es muy posible que muchos de los aspirantes a ser toreros decidiesen dedicarse a otra cosa después de una experiencia real ante un toro de verdad y no ante un toro virtual. Relacionada con la idea anterior, está la posibilidad ofrecida por la realidad virtual de experimentar y vivir los contenidos de los textos. Así se argumenta, por ejemplo, que más que leer un evento histórico, el alumnado podría vivirlo y participar en él simulando los personajes de esa época histórica. Esta propuesta me suscita una profunda preocupación sobre cómo podemos representar fielmente otro tiempo y recrear éticamente la vida de un personaje histórico.

Otra idea utilizada para justificar la existencia y aportaciones de la realidad virtual es la necesidad que tiene el ser humano de conocer lo posible además de lo cierto, las hipótesis además de los hechos, lo descartado y lo que pudo ser además de lo que fue. Esto es razonablemente cierto, pero considero que hay que tener un extremado cuidado al representar tales posibilidades sociales y humanas en mundos virtuales, debido a las limitaciones que ofrece el lenguaje informático para captar y transmitir las contradicciones humanas, los anhelos falsos, las vacilaciones, los proyectos logrados o frustrados, las ensoñaciones, etc. Además, en su esencia, tales posibilidades corresponderán con las del grupo que diseña y realiza tales programas de ordenador. Señalo tal cautela por la diferencia que existe entre los fenómenos naturales y sociales. Si los primeros se presentan con regularidad y se puede establecer entre ellos relaciones de causa y efecto, y hasta definir principios que tienen validez en todo el universo, los segundos, por el contrario, dependen, entre otros aspectos, de la impredecibilidad de la acción, de los va-

lores y de los marcos interpretativos (culturales, sociales y físicos) de quienes actúan. De esta forma no se puede comparar la representación de un edificio o de la planta de una vivienda o la posibilidad de cambiarla, con la de un «humano virtual» que vive y responde a las demandas, situaciones y eventos impredecibles que nosotros, como usuarios, tenemos la posibilidad de presentar. Es así que no pueden digitalizarse de manera fiel los eventos humanos y, por lo tanto, lo virtual queda por debajo de lo real.

Las nuevas formas de relación, percepción, razonamientos, etc. que subyacen en estos entornos, junto a la incorporación de nuevos términos y a los cambios de significados producidos en otros ya existentes ¿justifican que se hable de una cultura virtual?

Muchos entienden que sí, ya que para ellos la realidad virtual son ambientes alternativos a los que vivimos a diario, siendo el ordenador el puente entre la vida que es y esa otra posibilidad de ser en un medio virtual. Por esta razón se está empezando a utilizar la expresión «cultura virtual» en diarios (El País, 9 de marzo de 1995) y revistas de actualidad (Mundo Científico, 148; El Viejo Topo, 72; MUY Interesante, 155). Sobre este aspecto quiero hacer una mención especial al número monográfico sobre realidad virtual publicado por Revista de Occidente (153, febrero de 1994), patrocinado por la ONCE como:

apuesta por una nueva realidad que contribuye, igual que han ido contribuyendo muchos de los descubrimientos de las últimas décadas, a configurar ese mundo sin barreras que todos esperamos y esas nuevas posibilidades de apertura a la percepción (Arroyo Zarzosa, 1994, p. 6).

Tal vez es un deseo análogo al que Cosimo experimentó momentos antes de instalarse vitalmente a unos metros de altura sobre la superficie terrestre, bien para eliminar ciertos temores o bien para evitar ciertos condicionamientos, pero casi con toda seguridad para mantener la esperanza en un mundo mejor.

Frente a esta concepción está, por ejemplo, la de quienes hicieron la siguiente reflexión en el seminario sobre el tema:

¿cómo nos puede gustar meter la cabeza en un casco y empezar a ver cosas que no se corresponden con la realidad? ¿Es que acaso nos aburrimos con ésta? ... Si es así es que somos unos simples incapacitados para descubrir su complejidad.

Es evidente que ciertas manifestaciones de la cultura real son tan feas y absurdas como el plato de caracoles que tenía que comer Cosimo y ante el que optó por huir a las copas de los árboles. Pero esto no significa que la solución esté en ignorar su existencia y, de esta forma, rechazar las posibles oportunidades que brinda, hasta convertirnos en paráliticos tecnológicos; porque no se pueden negar las aportaciones que ha hecho la tecnología informática a la humanidad, como es el hecho de que en estos momentos se pueden diagnosticar y curar enfermedades que hace años eran incurables, acceder a fuentes de información que están a miles de kilómetros, aumentar la productividad de

las cadenas de producción a la vez que se eliminan trabajos inhumanos, etc. Considero evidente que la solución está en poner los ambientes virtuales en el lugar que les corresponde, con tal intención he escrito este artículo.

Pero intentando responder al interrogante sobre la existencia o no de una cultura virtual, si la entendemos como la red de significados que permite explicar el estado y nivel de desarrollo de un grupo que habita en un espacio y tiempo determinado, entonces puedo decir que, al menos en estos momentos, es una cultura simplista, reduccionista e imaginaria. Pues, como ya he expresado en líneas atrás, así son los significados generados sobre los roles, las formas de relación y los sistemas de representación y comunicación utilizados en estos mundos virtuales. Es una cultura que está condicionada en gran medida a la de quienes diseñan informáticamente esos ambientes.

Si contemplo de esta forma la incipiente cultura virtual, es evidente que haga una llamada de preocupación y cautela ante las razones esgrimidas por diferentes teóricos cuando justifican el uso de los mundos virtuales en la enseñanza. Así, cuando en apartados anteriores algunos autores planteaban que «la realidad virtual trasciende la realidad representada», respondo que sí, de acuerdo, porque entiendo que trascender es ir más allá, pero me pregunto ¿hacia dónde?... El único horizonte que percibo es hacia una irrealidad, hacia un mundo imaginado, análogo a cualquiera de los que podemos acceder cuando cerramos los ojos. Este mundo de fantasía es diferente al de la vida diaria pues no nos situamos en él físicamente y no encontramos resistencia ni ante nuestros semejantes, ni ante las cosas. Es un mundo donde no se puede ejecutar ni comprobar proyectos, ideas ..., porque inevitablemente tendríamos que insertarnos en el ambiente real, es decir, tendríamos que ser actores en un mundo exterior del sentido común en el que nuestras acciones ocasionan cambios que, a su vez, tendrán una influencia en otras situaciones y seres, que podremos contemplar. Schutz (1974) apuntó que al examinar nuestros actos en la vida real se puede advertir tanto su carácter causal como su valor productivo.

Ante estas reflexiones y referencias, me pregunto si los planteamientos educativos que, entre sus propósitos, pretenden ayudar a capas de población a conocer el mundo donde viven y a relacionarse con él ¿no caen en una contradicción cuando utilizan mundos virtuales que evitan y sustraen de la realidad, entre otras cosas, la presión que ejerce el espacio y el tiempo sobre nuestras realizaciones?

Respecto a la motivación que supone para el alumnado sumergirse en los mundos virtuales, hay que distinguir los aspectos de la misma que son causa del efecto novedad de los que son debidos a las sensaciones producidas por las características propias o esencias de tal realidad virtual.

Tampoco es convincente la presentación de estos ambientes exóticos como motivantes, argumentando la posibilidad que ofrecen de ejercitar la responsabilidad de los usuarios. ¿Qué valor tiene la toma de decisiones en unos mundos fantásticos donde no puedes comprobar el efecto de los comportamientos de los actores, sino simplemente imaginarlos o, como mucho, conocer la posible consecuencia que ha previsto un equipo de expertos en programación y diseño de esos escenarios virtuales? Considero que tal argumento no es convincente porque la vida real ofrece suficientes situaciones ricas que pueden ser contempladas desde el ámbito educativo para que el alumnado pueda ejer-

cer tal responsabilidad y conocer el valor de sus consecuencias desde referentes naturales.

Hechas estas consideraciones, parece obvio que no entienda la organización espacial de las aulas en torno a un equipo informático de forma casi permanente a lo largo del tiempo escolar dedicado a usar el libro virtual con el fin de plantear situaciones de enseñanza sobre «pizarras electrónicas». Creo que es un ejercicio de responsabilidad del profesorado y del alumnado la selección de usos de recursos como soportes de sistemas de representación, pudiéndose utilizar desde la pizarra de tiza, hasta el propio ordenador, pasando por el equipo de vídeo sin tener que condicionar la organización espacio-temporal y la relación del alumnado.

Finalmente, respecto a las razones técnicas, se apuntaban dos aportaciones básicas de esta tecnología: las posibilidades de control del sistema y, consecuencia de ésta, la opción de comprobar ideas o confrontar hipótesis presentadas por el mismo. Entiendo que la única novedad que introduce la realidad virtual frente a los programas de simulación son los entornos virtuales donde el usuario tiene el control total de todas las posibles situaciones, y donde el sistema responde a las decisiones, hipótesis y demandas de los mismos. Los otros ambientes informáticos en los que el ordenador ejerce todo el control o parte del mismo, técnicamente ya estaba conseguido con los programas de simulación.

Es así como el único avance tecnológico que supone la realidad virtual es la posibilidad que ofrecen sus ambientes para admitir y trabajar con lo hipotético, es decir, la opción a trabajar con objetos o situaciones como si fuese un laboratorio conceptual. Esto permitirá comprobar y conocer qué ocurriría en determinadas condiciones introducidas en una situación estudiada. Es evidente que los posibles caminos que tomen los eventos representados en los entornos virtuales, están previstos y programados con antelación. Como he comentado anteriormente, esto es difícil de entender cuando tales acontecimientos se producen en el ámbito humano, pues el rumbo que tomen éstos es algo impredecible por estar transido por infinidad de variables y circunstancias que la propia acción genera. De esta forma, las características de manipulación y navegación que identifican a la realidad virtual nunca van a ser abiertas al estar condicionadas por los algoritmos que subyacen en los programas informáticos que dan vida a tales mundos virtuales. Es el mismo sentimiento que vivió Cosimo en determinados momentos, como cuando saltaba de rama en rama detrás de su amada Viola y la propia existencia o no de árboles en un lugar, limitaba sus movimientos y decisiones. De esta manera no podía seguir a Viola cuando ésta navegaba por el mar, en esos momentos sólo tenía una opción: esperar su retorno, aunque sumido en una enorme tristeza, que consolaba mirando al horizonte.

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO, J. M. (1994): «Preliminar». *Revista de Occidente*. 153, pp. 5-6.

BERGER, P. y LUCKMANN, Th. (1986): *La construcción social de la realidad*. Ed. Amorrortu. Buenos Aires.

- GIBSON, W. (1984): *Neuromancer*. Ace Books. New York. (Existe traducción al castellano: *Neuromante*. Minotauro. Barcelona, 1989).
- GÓMEZ, I. (1994): «Fantasías y realidades, o los modos del discurrir». *Revista de Occidente*, 153, pp. 51-72.
- HELSEL, S. (1992): «Virtual reality and education». *Educational Technology*, 32 (5), pp. 38-42.
- HELSEL, S. K. y ROTH, J. P. (eds.) (1991): *Virtual reality: Theory, practice, and promise*. Meckler Corporation. Westport, CT.
- HENDERSON, J. (1991): «Designing realities: Interactive media, virtual reality, and cyberspace». En HELSEL, S. K. y ROTH, J. P. (eds.) *Virtual reality: Theory, practice, and promise*. Meckler Corporation. Westport, CT.
- KRUEGER, M. W. (1991): *Artificial Reality II*. Addison-Wesley Publishing Company. MA.
- LAVROFF, N. (1993): *Mundos virtuales, realidad virtual ciberespacio*. Anaya Multimedia. Madrid.
- MCLELLAN, H. (1992): *Virtual Reality: A selected bibliography*. Educational Technology Publications. Englewood Cliffs. NJ.
- MARCUS, S. (1992): «Reading and Writing: Virtually Yours». *Electronic Learning*. May/june, 26.
- PANTELIDIS, V. (1993): «Virtual reality in the classroom». *Educational Technology*, 33 (4), pp. 23-27.
- SCHUTZ, A. (1974): *El problema de la realidad social*. Ed. Amorrortu. Buenos Aires.
- SHIMBUN, Y. (1995): «Hábitat, anticipo de futuros mundos de realidad virtual». *El País*. 8 de marzo de 1995, p. 46.
- SIEGEL, M. A. y SOUSA, G. A. (1994): «Inventing the virtual textbook: Changing the nature of schooling». *Educational Tecnology*, 34 (7), pp. 49-54.
- SKINNER, B. F. (1973): *Walden dos*. Fontanella. Barcelona.
- SMARR, L. (1991): «The marvels of virtual reality». *Fortune Magazine*. June, pp. 138-150.
- SPRING, M. (1991): «Informating with virtual reality». En Helsel, S. K. y Roth, J. P. (eds.) *Virtual reality: Theory, practice, and promise*. Meckler Corporation. Westport, CT.
- STUART, R. y THOMAS, J. C. (1991): «The implications of education in cyberspace». *Multimedia Review*, 2, pp. 17-27.
- TRAUB, D. C. (1991): «Simuled wold as classroom: The potential for designed learning within virtual environment». En Helsel, S. K. y Roth, J. P. (eds.) *Virtual reality: Theory, practice, and promise*. Meckler Corporation. Westport, CT.