

VIRTUALIDAD Y EDUCACIÓN: UNA PERSPECTIVA DESDE LA DOCUMENTACIÓN HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Miguel Ángel Marzal García-Quismondo

Universidad Carlos III de Madrid

1. EDUCACIÓN Y ESCENARIOS EDUCATIVOS.

La Educación, objeto científico de la Pedagogía y entendida, en su acepción dinámica, como acción que tiende hacia la realización completa de la persona a través del perfeccionamiento gradual de sus diversas facultades, bien mediante un auxilio personalizado para el desarrollo de varios aspectos de su ser (material, espiritual, individual, social), bien mediante la transmisión de valores, tiene para el educando una dimensión doméstica (familiar) en la transmisión de conductas *culturales*, otra social (comunitaria) para la inoculación de *valores civilizatorios*, y por fin otra individual (personal) para dotar de capacidades que transformen los datos informativos en *saberes* y conocimiento. Las tres dimensiones confluyen en un objetivo común: la consecución de una relación sinálgmática y simbiótica en el provecho, entre el individuo y su sociedad.

Esta concepción dialéctica individuo-sociedad de la Educación se abre paso desde el siglo XVII, promocionando dos escenarios:

a) La *modernidad*, acuñada por la Ilustración y basada en el valor universal de la razón, la indefectibilidad del progreso y la infalibilidad de los conocimientos científicos y técnicos, asimilados socialmente mediante la educación, y organizados epistemológicamente por taxonomías clasificatorias, ordenadoras del mundo.

b) La *escuela*, que estructura la Educación en estrategias de enseñanza y aprendizaje, objetivos científicos de la Didáctica, cuyo espacio, en opinión de Durkheim, se definió en el *modelo pedagógico jesuítico*, y cuyos métodos arquetípicos pretenden la competencia lecto-escritora, la asunción de valores sociales y el desarrollo de una autonomía personal intelectual.

El radical impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación ha desmantelado este escenario educativo: el *interés* y la *potencialidad epistemológica* de las redes telemáticas e hipertextuales han desmantelado el orden taxonómico ilustrado. El Aula sin Muros y las *Comunidades Discursivas Virtuales* han *descentrado* a la escuela, mientras la competencia lecto-escritora debe activarse sobre un *metarrelato* que ha suplantado al *continuum* narrativo del relato textual.

La Sociedad de la información, pues, para ordenar saberes en su vía a la Sociedad del conocimiento, debe diseñar un nuevo escenario educativo. Es un escenario en el que, por primera vez, la Técnica prima sobre la Ciencia, por lo que las herramientas ejercen funciones que sólo después la Ciencia procura un orden epistemológico, con las deficiencias de unos *principios a posteriori*. Este contexto explica el desarrollo de la *virtualidad* y la *semiótica de la imagen* en la arquitectura de la información, sin que se analicen sus efectos educativos. ¿Por qué una relación imprescindible entre virtualidad-imagen y Educación? Existen tres justificaciones con la fuerza de lo necesario:

1.1. Principios de la Sociedad Postmoderna.

En relación excluyente con los principios *modernos* considerados caducos en los nuevos entornos tecnológicos. El incommensurable desarrollo de la tecnología ha provocado una eclosión de signos y lenguajes por la conexión de Cibernética e Imagen, erosionando los principios y función de la razón¹. Los efectos sobre el conocimiento se han dejado sentir en un doble plano:

a) *Principios educativos*, especialmente,

- La razón pasa a ser un constructo social, cambiante e interpretable desde los *átomos de interés* propios de la cultura-mosaico, en la que la semántica científica ha sido desplazada por la sintaxis tecnológica, que satisface curiosidades pero no organiza saberes.

- El progreso lineal, ilimitado y axiológico. pierde efectividad en los entornos tecnológicos que desarrollan el *pensamiento asociativo* a partir de los enlaces hipertextuales.

- La descentralización y el individualismo en el consumo de la información para conocer, prototípico de la Sociedad de la información, otorgan una nueva dimensión a la diversidad pedagógica, adaptación curricular y modelos de enseñanza y aprendizaje en el *aprender a aprender* de la formación continua.

- La primacía de la estética confiere a la imagen una proyección educativa desconocida. Los lenguajes de la imagen recrean y construyen el mundo con una eficacia en los constructos cognitivos, difícilmente soslayable.

b) La Era de los signos, advenida por el masivo iconismo, propio de la omnipresencia de los medios de comunicación de masas. La imagen adquiere la valencia simbólica del objeto², identificando el objeto concreto con la noción abstracta, *cosificando* el dato informativo, de tal modo que la destreza tecnológica sustituye al contenido en la consecución del conocimiento. El simbolismo tecnológico y de la imagen se refuerza por la creciente interactividad del hombre y la herramienta, por cuanto el individuo puede sumergirse en realidades asincrónicas mediante simulaciones³.

1.2 Lectura icónica y metacognición.

El desarrollo de los hipermedia ha disociado la alfabetización tradicional por competencia lectora, en competencia lectora icónica y competencia escritora hipermedia. El *texto*, organizado gnoseológicamente por reglas argumentativas y discursivas, ha perdido su función nodal en la alfabetización.

La tecnología multimedia integra texto, imágenes estáticas y dinámicas, sonidos y voz en un mismo entorno, con un modo interactivo en su uso; permite al usuario navegar por redes de conocimiento interconectado a través de itinerarios no secuenciales y de aquí deriva su ambivalencia educativa para el conocimiento. En su vertiente positiva promueve la atención, motiva a aprender, facilita la comprensión intelectual por la multiplicación de referentes conceptuales que asientan una noción. En su vertiente negativa, promueve la bidimensionalidad acrítica del mensaje a causa de una politextualidad desestructurada, incrementa los datos informativos sin un complemento inferencial y fomenta un pensamiento asociativo *incidental*.

Para obviar los efectos nocivos multimedia se ha ido definiendo la lectura icónica, con tres fines:

a) *Eficacia comunicativa*, considerada como la capacidad de transmitir la cantidad de datos necesaria para generar en la conciencia del destinatario contenidos significativos respecto a un campo temático⁴. Es un indicador de alfabetización que infiere capacidad de selección de contenidos por el usuario, usabilidad del recurso por el autor y filtros de calidad didáctica por el educador y el documentalista.

b) *Visualización eficiente de contenidos*, otorgando al recurso informativo un diseño icónico en el texto, ilustraciones y animaciones. El texto se dota en la disposición de párrafos, signos denotativos, colores e iconos, de la fuerza semiótica de la imagen. Las ilustraciones se incorporan como dibujos, esquemas, gráficos o diagramas para conferir información primaria, complemento por analogía o alternativa comprensiva⁵, unas funciones didácticas que multiplican su eficacia en el dinamismo y volumen de las animaciones.

c) *La metacognición*, introspección consciente del proceso de aprendizaje sobre un recurso informativo, mediante estrategias selectivas de comprensión que permitan etiquetar párrafos en palabras-clave, definir conceptos y ratificar nociones por tests de autopreguntas. Es evidente que estas estrategias se proyectan en la lectura, como pilar de una más eficaz metacognición a través de una planificación y evaluación de objetivos de la lectura⁶, así como de una regulación y autocorrección de la comprensión lectora⁷. La irrupción de los hipermedia ha disparado las investigaciones de grupos, como el IRA, para lograr una más adecuada metacognición mediante la metacompreensión lectora icónica, por cuanto han demostrado que la imagen organiza mejor los conceptos del recurso⁸ y activa la memoria.

1.3. Los Materiales Didácticos.

Instrumento imprescindible de técnicas, estrategias y métodos didácticos, se han visto alterados por dos condicionantes:

- El *nuevo documento*, que ya no es sólo un continente (el medio es el mensaje), ni un contenido (el mensaje es el medio), sino cada vez más una función. El documento es facetado en su continente, transversal en su contenido, pero polivalente semiótica y semánticamente según su aplicación.

- La *interactividad*, no sólo por la predominante función tutorial de la enseñanza y por la dinámica de las comunidades discursivas virtuales de aprendizaje, sino por el diálogo usuario-educando con la herramienta-analizador-procesador de lenguaje natural, en el mutuo aprendizaje de técnicas de recuperación y representación de la información.

Los nuevos materiales didácticos no se orientan, pues, a una enseñanza a distancia o telemática, sino al *aprendizaje colaborativo*, para el que se diseñan dos experiencias:

a) *IMS* (Instructional Management System), entorno educativo en red, en el que los materiales didácticos incorporan⁹, como módulos básicos:

- Módulo previo para determinar los objetivos y estrategias didácticos, el nivel de destreza y conocimientos previos del alumno, criterios de selección y eficacia comunicativa de los recursos informativos constitutivos del IMS.

- Módulo de instrucción para el acceso y asignación de materiales al alumno, con tareas, interrogaciones, comunicación con condiscípulos y logros progresivos de aprendizaje.

- Módulo remoto, revisión participada de la trayectoria educativa del alumno, dirección de debates tutor-alumno y alumno-alumno, interacción con los nodos y enlaces del material didáctico. El objetivo es la consecución de un *Módulo de Diseño Participativo*, en el que el factor clave es la facilidad y adecuación del uso del interfaz por los alumnos.

- Módulo de revisión, para informar al alumno de sus logros educativos, evaluar el aprendizaje, como también el propio material.

b) *WebQuest*, actividad investigadora que se detiene más en el uso que en la búsqueda de información en la web. y que se dirige al aprendizaje colaborativo. El profesor establece el *Diseño Instruccional* compuesto por: la introducción o planteamiento de interés; la tarea con los objetivos; el proceso o método de trabajo; los recursos, con las fuentes de información en red; la guía para la presentación de resultados; la evaluación de rendimientos.

2. VIRTUALIDAD.

En 1989 Rick Carey y Paul Strauss de *Silicon Graphics Inc.* iniciaron un proyecto que en 1992 produjo el *Iris Inventor 3D*, luego versionado en 1994 en el *Open Inventor*. Ese año Mark Pesce y Brian Dehlendorf crearon la *lista de distribución VRML* para recabar propuestas de representación 3D en la web. El resultado fue la elección de la sintaxis *Open Inventor* para la descripción de objetos geométricos texturizados y la combinación de objetos archivados remotamente en la red. Así nació el VRML 1.0, al que en 1996 se le añadió el estándar *Siggraph 96*, dando paso al VRML 2.0, que permite interpolar o programar movimientos. El VRML, pues, se percibió como una herramienta para construir ambientes multimedia inmersivos. Este nuevo modo de percepción recibía la denominación de *Realidad Virtual*, término acuñado en 1989 por Jaron Lanier.

No cabe duda que la enunciación de un nuevo modo de percibir alteraba profundamente los modos de conocer, por lo que su repercusión epistemológica podía ser perturbadora. No extraña que se procediese a una distinción por oposición:

- *Realidad* es una construcción a partir de la información sensorial del sujeto respecto a un entorno material en un espacio y tiempo concretos, sometido a leyes objetivas.
- *Virtualidad* es una base de datos gráficos interactivos, explorable y visualizable en tiempo real mediante imágenes tridimensionales de síntesis, capaces de provocar la sensación de inmersión en la imagen mediante la visión estereoscópica y la propioceptiva¹⁰.

En la dimensión educativa, esta relación conceptual por oposición demostró pronto su inexactitud: todas las representaciones artísticas son virtuales, la memoria es virtual, las imágenes son virtuales por traducir acciones, situaciones, ideas en una semántica connotativa. La imagen como símbolo es producto de una operación metafórica para representar un contenido. Su descodificación exige una lectura, en cuanto recorrido mnemotécnico de signos icónicos significantes¹¹.

El reconocimiento de esta incertidumbre ha desembocado en una precisión conceptual muy estimulante por parte de P. Lévy¹²:

- Realidad se construye de lo estático, constituido, definido.
- Virtualidad es una dinámica, un nudo de tendencias y fuerzas planteadas a una realidad y que reclaman una resolución.
- Actualización es una realización, una resolución, entre otras posibles, a un problema planteado a una realidad concreta.

La virtualidad no se opone a la realidad, por cuanto es una mutación de identidad y de ontología de la realidad, vectorializada por un problema, en tanto que la oposición es completa respecto a la actualización. Lo virtual existe en potencia en lo real y tiende a actualizarse.

Epistemológicamente la virtualidad mostraba su aptitud para conocer, por lo que adquiriría una notoria potencialidad educativa, pivotando sobre tres elementos:

- *Simulación*: el sistema será capaz de replicar aspectos suficientes de la realidad como para convencer al usuario de que está en una situación paralela en la que regirán una serie de reglas, no todas necesariamente iguales a las de la vida real.
- *Interacción*: el usuario tendrá control dentro del sistema de Realidad Virtual. Podrá mover o modificar objetos produciendo cambios en ese mundo artificial. Para ello, se comunicará en tiempo real con el sistema a través de interfaces hombre-máquina.
- *Inmersión*: gracias a los interfaces de comunicación el usuario percibirá información a través de sus sentidos (oído, vista, tacto), y creará estar viviendo situaciones reales en un ambiente digital artificial¹³.

Sentadas las bases epistemológicas y técnicas para procesar datos informativos gráficos en saberes, la Realidad Virtual ha comenzado su aplicación en dos planos de inferencia cognoscitiva:

a) *Plano experiencialista*, dotando a la Realidad Virtual de una función y un valor equiparables a las pruebas de laboratorio. En este caso la inferencia al conocimiento deriva de la simulación e interacción, de tal modo que se simula una experiencia y se introducen las variables que generan reacciones, de las que se extraen conclusiones. Los resultados son particularmente útiles en:

1. *Ingeniería* para facilitar la automatización, especialmente en:

- Proceso de ensamblado, recreando alteraciones por deformación, fricción, desgaste, fenómenos térmicos y absorbentes.
- Manipulación remota de robots, eludiendo su uso en espacios concretos.
- Prototipos virtuales, diseñados como objetos virtuales manipulables.

2. *Medicina*, para tratar ciertas patologías y efectuar prácticas profesionales:

- Psicología, para la superación de fobias y predicción de comportamientos en Criminología y seguridad.
- Radiaciones para el control y posología precisa de los rayos x en un tumor.

- Microcirugía, actuando en lugares antes inaccesibles y como experimentación.
- Discapacidades visuales, por transmitir información mediante textura, vibración, sonido o alzados a través de pantallas táctiles.

3. *Medios de comunicación*, por los banners y su utilidad en películas de animación y publicidad televisiva.

4. *Arquitectura*, generando imágenes muy elaboradas y tridimensionales que pueden ser rotadas y alteradas para diseñar así bocetos, planos, imágenes de hábitats e incluso paseos por el entorno futuro de la vivienda.

5. *Defensa*, particularmente en el diseño de armas y su efectividad en un posible escenario bélico, así como en el adiestramiento de pilotos para subvenir errores y defectos aerodinámicos.

6. *Economía*, mediante la visualización organizada de datos de muy distinta categoría y comportamiento, por lo que facilita la toma de decisiones. También se ha ido desarrollando su aplicación en el comercio electrónico por la visualización de productos por parte del cliente, otorgando al vendedor una valiosa información sobre necesidades y estrategias de consumo.

7. *Entretenimiento*, permitiendo al internauta comunicarse con otros en la visita a espacios virtuales de esparcimiento en la red, como Virtuality, Battle Tech, Cybertron, Telepong.

b) *Plano intelectual*, en el que la inferencia al conocimiento deriva de la simulación e inmersión, de tal modo que se aprende por observación de comportamiento preestablecido. La Realidad Virtual, en este plano, muestra su eficacia en:

1. *Física*, por la visualización de fluidos de partículas, observando modelos complicados de interpretación.

2. *Ciencias ambientales*, por la reconstrucción de espacios vacíos entre galaxias para la Astronomía y tratamiento de los ingentes datos desde los observatorios virtuales (proyecto International Virtual Observatory Alliance), así como la detección de comportamiento de fenómenos atmosféricos para Meteorología, diseño de fenómenos de flujos volcánicos en Geología, el modelado de relieves topográficos en Geomorfología, o la representación tridimensional del océano para Oceanografía.

3. *Arte*, por el desarrollo de ejercicios de diseño creativo, visitas virtuales a museos y yacimientos arqueológicos, como también recreaciones de mundos pretéritos.

3. FUNCIÓN EDUCATIVA DE LA VIRTUALIDAD.

Las aplicaciones didácticas, arriba expuestas, de la Realidad Virtual evidencian su orientación educativa como apoyo en la docencia, pero sobre todo como poderosa herramienta en el aprendizaje. Debe entenderse el aprendizaje como el motor de una transformación significativa de la persona, efectiva y duradera, a partir de una interacción con el entorno. Según las tesis del Constructivismo, la realidad se construye en la mente humana por experiencias, transformadas en modelos intelectivos, *virtuales* de los hechos concretos. El conocimiento procede, pues, de los significados que el individuo otorgue a sus experiencias. Supone una relación dialéctica y dialógica con la realidad, en la que la virtualidad tecnológica tiene una función muy relevante.

La Realidad Virtual ha generado un nuevo espacio para el proceso de enseñanza-aprendizaje. El lenguaje VRML no se basa en la escritura textual, sino en la escritura icónica de formas tridimensionales en movimiento, con la posibilidad hipertextual de establecer vínculos entre las imágenes, de modificar esas imágenes y ser una alternativa a la videoconferencia mediante la incorporación de sistemas de reconocimiento automático de voz¹⁴. Estas potencialidades posibilitan la creación de comunidades interactivas y multimedia, en donde no sólo se almacena, busca y recupera información, sino que permite *actuar*¹⁵. La interacción sobre el recurso con lenguaje VRML y con los otros condiscípulos en el aula virtual es, quizás, una de las aportaciones educativas más valiosas de la Realidad Virtual para el educando¹⁶, por cuanto no sólo es un modelo adecuado para transmitir conocimientos, sino para desarrollar destrezas y fomentar la interrelación.

La versatilidad multimedia de la realidad Virtual supone incorporar la simulación multisensorial en la enseñanza de cualquier disciplina, sobre todo para la comprensión de procesos difícilmente visualizables, a través del óptimo sentido de espacialidad en las imágenes virtuales¹⁷. En opinión de B. Sherman y P. Judkins¹⁸, los educandos utilizan todos los sentidos en el proceso de aprendizaje, puesto que pueden leer textos e imágenes, escuchar narraciones, sonidos, música, sentir la textura, dimensiones y temperatura de los objetos virtuales¹⁹.

Los efectos educativos de la virtualidad, sin embargo, encuentran dos condicionantes:

- La propensión a utilizar todo nuevo recurso como un complemento a la metodología didáctica tradicional, de tal modo que el espacio educativo virtual se convierte en un entorno de búsquedas maravillosas pero no interactivas, un instrumento para la aceptación y no para la duda metódica.
- La aplicación, casi exclusiva, como instrumento facilitador de los procesos de aprendizaje. Así quedó acreditado en el diseño de los primeros proyectos educativos de la Realidad Virtual como el DIVE (Distributed Interactive Virtual Environment), NICE (Narrative Based, Immersive, Constructivist / Collaborative Environment for Children) o VREL (Virtual Reality and Education Laboratory), como también en el desarrollo de softwares de simulación de Realidad Virtual para aplicaciones educativas, cuyo primer registro efectuara M. J. Talkmit en 1998²⁰, dentro de su proyecto VESAMOTEX.

Las posibilidades que la Realidad Virtual ofrece para un progreso cualitativo en la Educación²¹, en su dimensión integradora social y cultural y no sólo para estrategias didácticas de enseñanza /aprendizaje, ha suscitado un interesante debate sobre los beneficios y disfunciones de la Realidad Virtual en Educación. Han sido G. C. Fox, W. Furmanski, M. S. Nilan y R. V. Small²² quienes mejor han comprendido el *poder educacional* de la Realidad Virtual, especialmente eficaz en:

- *Atención*, por la relación íntima con su poder motivador. La Realidad Virtual favorece la concentración, la colaboración e individualización.
- *Descubrimientos guiados*, por ser muy susceptible al diseño de una orientación didáctica en el recorrido utilizable del recurso.
- *Toma de decisiones*, por la interacción con el educando en la selección de rutas de aprendizaje.
- *Tutores inteligentes y avatares*, máscaras o iconos que complementan al profesor, dentro del recurso, como animador, instructor, corrector, guía y evaluador.

Por el contrario, C. Youngblut²³ ha realizado un sistemático y crítico análisis respecto a la apli-

cación de la Realidad Virtual en Educación, categorizando sus disfunciones:

- *Problemas en la efectividad educativa*, por el carácter preestablecido, precoordinado y cerrado del recurso virtual, como también por las deficiencias en la asimilación de información inmersiva y el aprendizaje colaborativo.
- *Problemas en el campo de aplicación*, especialmente sobre la selección de los objetivos de aprendizaje y materiales didácticos a virtualizar, como también la selección tipificada de educandos para una alfabetización virtual.
- *Problemas en la aceptación del recurso*, referidos a una adecuada accesibilidad y usabilidad del recurso virtual.
- *Problemas en la aceptación de la tecnología multimedia virtuales*, no tanto en la actitud de los educadores y educandos, cuanto en la accesibilidad de las plataformas hardware y software, técnica, económica y metodológicamente.

Junto a estas disfunciones se une otra dificultad educativa de mayor calado. Es cierto que la visualización por lenguaje VRML permite una más fácil abstracción de procesos difícilmente asimilables mediante la descripción narrativa textual, oral, incluso icónica. Sin embargo, no es menos cierto que la abstracción a partir de imágenes estáticas o virtuales deriva en inferencias *planas*, esto es, la conceptualización es simple, los referentes carecen de anclajes mnemotécnicos poderosos y, como resultado, la asimilación es débil. Un abuso de la abstracción a partir de imágenes perturba e incapacita la verbalización conceptual, y por ende decrece la capacidad discursiva y de raciocinio. Es en esta dimensión cuando cobra una relevancia insoslayable la *alfabetización en información*, uno de cuyos pivotes es la lectura icónica, como capacitación intelectual en una semiótica no textual, en una sintaxis de imágenes y en una semántica icónica.

Con posterioridad a la expansión educativa del lenguaje VRML, se han unido a la Realidad Virtual complementariamente dos nuevas tecnologías:

a) *GIS*, o sistema de información geográfica, herramienta destinada a cartografiar y analizar la topografía terrestre. Los datos espaciales tratados por el GIS pueden ser visualizados dinámicamente mediante tecnología de Realidad Virtual. Los usuarios pueden estudiar los nuevos modos de poblamiento y hábitat humanos, estudiar los fenómenos geofísicos y meteorológicos, así como interactuar sobre escenarios catastróficos naturales, ecológicos, bélicos, simulando los efectos paisajísticos²⁴. Hasta hace poco la interacción se limitaba a la visualización, pero el desarrollo de los metadatos está permitiendo el tratamiento significativo de los datos y la presentación de conceptos científicos, por lo que está posibilitando la formulación de hipótesis²⁵.

b) *Realidad Ampliada*, un sistema que permite al usuario interactuar con un mundo real aumentado por la información icónica procesada por el ordenador. Los usuarios pueden mejorar la visión del mundo real recibiendo información adicional computerizada sobre el objeto y tarea en la que está trabajando. El ordenador, pues, actúa como asistente, pero el centro de atención está en el mundo real²⁶. El principal problema técnico consiste en la fusión de dos imágenes: una proporcionada por el vídeo en el entorno real y material, otra proporcionada por una videocámara enfocada al mundo virtual, del que extrae una información virtual gráfica, que se solapa con la imagen con la imagen que capta el vídeo

del mundo real. Así, mientras la Realidad Virtual sumerge al usuario en un mundo virtual que reemplaza al mundo real, la Realidad Ampliada permite al usuario ver el mundo real, pero aumentando su percepción mediante la superposición o composición de objetos virtuales en tres dimensiones. Sus dispositivos básicos son: un *Travel Mate*, mapa electrónico para navegar; un 3D LCD, pantallas lenticulares para separar visualmente imágenes; un *Tablet PC*, mini PC con pantalla TFT, para interactuar mediante un puntero y con un módem para estar conectado a Internet²⁷.

Las aplicaciones de la Realidad Ampliada prácticamente coinciden con las de la Realidad Virtual, pero sus aplicaciones educativas tienen algunas peculiaridades, por cuanto en la primera se incide con una mayor contundencia en el aprendizaje experimental. El mundo real se comporta como un laboratorio, al que se somete a unas variables definidas en una hipótesis científica, obteniendo unos resultados *perceptibles* virtualmente, pero con la fuerza de la inferencia conceptual del método empírico de conocimiento.

4. MODELOS EDUCATIVOS PARA LA VIRTUALIDAD DESDE LA DOCUMENTACIÓN.

Comienza a prender entre la comunidad científica, como certifican congresos y publicaciones, la conciencia de la necesidad de diseñar los cauces para hacer derivar la Sociedad de la información en Sociedad del conocimiento. Es evidente que, en esta ruta, una Educación, que haya asumido la virtualidad icónica como una competencia alfabetizadora, tiene una función primordial. Sin embargo, como investigadores de un área de conocimiento tan nodal en el proceso, conviene que nos planteemos ¿qué aportación en Educación puede realizar la Documentación hacia la Sociedad del conocimiento?

No cabe duda que la respuesta inmediata a esta interrogación es que la aportación debe ser *fundamental* (en su acepción de *base*), pero además esta respuesta coincide con el apunte y enunciación de interesantísimas vías de investigación para la Documentación, muy especialmente para el Análisis Documental en su doble clave funcional de Recuperación de información (desarrolla la competencia lectora en los nuevos entornos tecnológicos) y Representación organizada del conocimiento (desarrolla la competencia escritora en los nuevos entornos tecnológicos). El desarrollo de estas vías de investigación, sin duda, supondrá el marco para la enunciación de Modelos Educativos propios de la Sociedad del conocimiento. No pretendemos actuar como gestores de futuribles, sino enumerar unos campos de investigación desde el Análisis Documental hacia la Educación y que van conformando una línea de investigación:

a) Alfabetización en información.

La noción de aptitudes para el uso de la información aparece en movimientos que se desarrollan paralelamente en distintos países del mundo a partir de la década de los 80²⁸. Estos movimientos intentaban estimular la formación en el uso de la información desarrollando habilidades de información que pudieran ir unidas a las habilidades de búsqueda en bibliotecas y en todos los niveles del sistema educativo. Se trata de una serie de aptitudes referidas al uso y dominio de la información en cualquiera de las formas en que se presente y de las tecnologías que dan acceso a esa información. La definición de alfabetización en la información de la ACRL (Association of College and Research Libraries) enfatiza un aspecto a nuestro entender muy importante, no hay que confundir Alfabetización en Información con habilidad tecnológica.

En esta misma línea nos parece interesante cómo desglosa Budd²⁹ en sus distintos puntos a la alfabetización en información:

- *Alfabetización tecnológica.* Se trata de la habilidad para buscar, encontrar, ordenar, categorizar y organizar información para uso profesional o personal. La habilidad para el acceso y óptimo uso de Internet.

- *Alfabetización organizativa.* Habilidad para entender las dinámicas de los grupos sociales y profesionales en los cuales son desempeñadas las tareas y obligaciones de trabajo y ciudadanía. Sabemos que esta comprensión se adquiere en bibliotecas, medios informativos, en el campo del entretenimiento y en el ámbito laboral y, por supuesto, en los centros de enseñanza. Es necesario valorar estas necesidades informativas y crear métodos que ayuden a satisfacerlas.

- *Alfabetización mediática.* La habilidad para comprender cómo la presentación de las ideas e información por los "medios" forma la visión del mundo en el que vivimos, cómo reúnen, editan y empaquetan mensajes y cómo estas elecciones forman la agenda de nuestras interacciones personales, crean nuestros intereses sociales y llenan los vacíos analfabetos en nuestro conocimiento.

- *Alfabetización visual.* Permite la comprensión de las imágenes que son cada vez más frecuentes en la información. La alfabetización visual posibilita un nuevo desarrollo de la inteligencia a través de la memoria, al desarrollar cuantitativa y cualitativamente la percepción sensorial y almacenar la información visual con gran eficiencia podemos permitirnos una asimilación cognoscitiva muy amplia por la abundancia de referentes.

En la actualidad es en Estados Unidos donde el movimiento de alfabetización en información tiene más fuerza, a partir de la introducción de criterios relativos al desarrollo de las aptitudes para el uso de la información por varias agencias regionales de acreditación, y en paralelo con los trabajos de la *Association of College and Research Libraries* que pretenden definir estas aptitudes y proponer herramientas que permitan evaluarlas, un gran número de instituciones universitarias de diversos tipos han creado un comité encargado de elaborar un documento de reflexión y de proponer un plan de acción. También son representativos en Gran Bretaña, proyectos relacionados con la introducción de las tecnologías de la información como Teaching with Independent Learning Technologies-TILT, Information Literacy in All Departments-ILIAD, NetLinkS, en Suecia, el proyecto europeo EDUCATE y en Australia que, tras la identificación de un conjunto de capacidades de base por el Higher Education Council en 1992, acaban de publicar³⁰ en 2001 unas normas sobre alfabetización en información desarrolladas por Council of Australian University Librarians, Canberra³¹.

b) Los Objetos de Aprendizaje.

Forzada traducción de los *Learning Objects* y, por lo mismo, concepto necesitado de una precisión desde el Análisis Documental. Su raíz conceptual se halla determinada por los caracteres del *documento electrónico*, especialmente respecto a su usabilidad (la amigabilidad icónica es prioritaria), el potencial hipertextual dentro del ciberespacio y su polifuncionalidad según el contexto de aplicación.

Desde el punto de vista del Análisis Documental orientado a la Educación, el potencial del documento electrónico ha permitido una interesante distinción, que nosotros establecemos en:

- *El Material Didáctico*, como recurso de narración jerárquica y deductiva, capaz de ilustrar un discurso argumentativo de la exposición didáctica, teórica o práctica, para su mejor comprensión, asimilación o contextualización por el educando.
- *El Recurso electrónico educativo*, versión ciberespacial y con estructura hipertextual del material didáctico, pero con una función educativa similar, aun cuando los efectos son sin duda más considerables.

Esta distinción nos coloca en el umbral de la acepción de *objeto de aprendizaje*, que nos parece más significativa: recurso didáctico con las potencialidades del documento electrónico, que se convierte en *guía* (no complemento) del discurso argumentativo educativo, de tal modo que es prioritaria la competencia en *lectura digital* para una acción comprensiva sobre recursos con contenidos dinámicos y transversales. La lectura icónica, en unos recursos esencialmente multimedia, se transforma en una necesidad perentoria.

c) Una Gramática Textual Especial.

No sólo por el especial *continuum narrativo* de los nuevos entornos tecnológicos, sino por la potente sintaxis tecnológica a la que debe dotarse de semántica para Educación. Tres son las vías con mayor potencial efectivo:

- *La Lingüística Cognitiva*, en realidad un compendio de corrientes y tesis de investigación, con la capacidad de hallar modos eficaces para representar los contenidos, luego asimilables. Particularmente útil es la *Teoría de la Metáfora*, esto es, el compendio de un código semiótico propio en un sistema de información, en el que la imagen, como forma-color-textura-volumen, adopte una significación conceptual entrópica, por su eficacia comunicativa y la coherente univocidad imagen-concepto. Es toda una comente que la Cibersemiótica y la Angelética deberán implementar en su desarrollo.
- *Los Tópico Maps*, con su eficacísima dimensión asociativa. Su vocación de controlar enlaces e hipervínculos en entornos XML ha ido diseñando una potencialidad atractiva para la conducción educativa del *pensamiento asociativo*. Tanto en su diseño intelectual como tecnológico, los tópic maps son un instrumento idóneo para desarrollar una *navegación tecnológica* comprensiva e inteligible, con resultados educativos suficientes, mejorando notoriamente los efectos de los *mapas conceptuales*, cuyos principios son más jerárquicos. La propia usabilidad y visualización de los tópic maps muestra su saludable impacto en la asociatividad de la información en red.
- *Metadatos para la Educación*, por encima de sus excelentes aplicaciones en la descripción e identificación de recursos electrónicos. Los metadatos, como muestra la tecnología GIS, tienden ellos mismos a ser una semiótica con capacidad abstracta e intelectual en áreas de conocimiento concretas. En Educación, empero, los metadatos pueden tener otra importante función: servir de anclaje a los principios taxonómicos del conocimiento, que el pensamiento asociativo y los tópic maps pueden cuestionar en la Clasificación Documental.

CONCLUSIONES.

1. Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación han *deslocalizado* el proceso de enseñanza / aprendizaje, por lo que han surgido escenarios educativos alternativos a la escuela y a la competencia lecto-escritora. que deben ser organizados en la necesaria evolución hacia la Sociedad del conocimiento.
2. La lectura icónica es un elemento fundamental hacia la metacognición, esto es, el pilar en un nuevo modo de aprender y razonar.

3. La virtualidad se ha acreditado, por sus aplicaciones, como un elemento insoslayable e insustituible para la Educación en la Sociedad hacia el conocimiento, por su excepcional uso interactivo para el aprendizaje digital y colaborativo dentro de la alfabetización de la información en las comunidades discursivas virtuales.

4. Una eficacia auténticamente educativa de la virtualidad sólo será posible con el concurso de la Documentación por su vocación de representar, organizar y recuperar información para el conocimiento en los nuevos entornos tecnológicos. La Documentación cuenta ya, como instrumentos idóneos, con modelos teórico-aplicativos procedentes de la alfabetización en información, la Lingüística Cognitiva, los tópic maps y los metadatos para los *objetos de aprendizaje*.

NOTAS

¹ Apuntan los nuevos parámetros que inutilizan la eficacia educativa de la modernidad COLOM, A.J.; MELICH, JC, *Después de la modernidad. Nuevas filosofías de la educación*. Barcelona. Piados. 1995.

² Cit. PÉREZ TORNERO, JM et al: *La sociedad de la opulencia. Publicidad, moda y consumo*. Barcelona. Piados. 1992, p. 36.

³ Analiza DÍAZ NOSTY, A. "El mito tecnológico y la sociedad democrática avanzada". En: DENNIS, E (coord.). *La sociedad de la información. Amenazas y oportunidades*. Madrid. Editorial Complutense, 1996, pp. 47-68.

⁴ Cit. JIMÉNEZ SEGURA, J. "La eficacia comunicativa de los sistemas multimedia educativos. *Revista Mitldoc*, 8.(1999). Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/jsegura.html> [Consultado 08/06/2003]

⁵ Sugieren VALDÉS,MA et al. "Utilización de textos y gráficos en la Enseñanza Asistida por Ordenador". *Revista Píxel*, 9 (1997). Disponible en Internet: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n9/n9art/art92.htm> [Consultado 10/06/2003]

⁶ BAUMAN, JF. "Effect of Think-Aloud Instruction on Elementary Student's Comprehension Monitoring Habilities". *Journal of Reading Behaviour*, 24, 2, (1992), pp. 143-172.

⁷ CASTELL, M. *A Study of the Effects of Metacognition on Reading Comprehension*. San Diego, State University, 1999.

⁸ GEIMER, TH et al. *Peer Assistance in Reading Strategies: Graphic Organizers*. Illinois, MA Action Research Project, 1998.

⁹ Existe la indicación de un diseño de IMS en "Ejemplos de aplicaciones Internet2 y herramientas de desarrollo de aplicaciones". Disponible en Internet: <http://www.upsp.edu.pe/periodico/ejemplos.html>. [Consultado el 10/06/2003]

¹⁰ Cit. QUÉAU, PH, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*. Madrid, Piados. 1995, p. 15.

¹¹ Realiza una sugerente concepción intelectual de la virtualidad AGUIRRE ROMERO, JM, "Artes de la memoria y realidad virtual. Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/info/especulo/numero2/memoria.htm>. [Consultado el 11/06/2003]

¹² *¿Qué es lo virtual?* Barcelona, Piados, 1999, pp. 17-19.

¹³ Definiciones presentadas por PERIANES RODRIGUEZ, A. "La realidad virtual como recurso didáctico en la sociedad de la información". Trabajo de Doctorado 2002-03 [inédito]

¹⁴ Cit. JONES, H. *Virtual Reality applications*. Londres. Academic Press. 1995.

¹⁵ Caracterizan el nuevo espacio educativo, en relación al aula tradicional, analizando los puntos fuertes y débiles de ambos modelos, TIFFIN, J; RAGASINGHAM, L. *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la sociedad de la información*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1997.

¹⁶ Cit. JOHNASSEN, D et al., "Constructivism and Computer-Mediated Communication in Distance Education", *American Journal of Distance Education*, 9, 2, (1995), pp. 7-26, desde la óptica del conocimiento por parte del Constructivismo.

¹⁷ Cit. MCDONALD, V, *Interacting with virtual environments*, Chichester, Wiley, 1994.

¹⁸ *Glimpses of heaven, visions of hell: virtual reality and its applications*. Londres. Hodder & Stoughton, 1994.

¹⁹ Analizan HILERA, JR; OTÓN, S; MARTÍNEZ, J. "aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 8, (1998). Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>. [Consultado el 05/06/2003]

²⁰ VESAMOTEX. Virtual Education-Science and Math of Texas Slaton High School. Disponible en Internet: <http://www.users.hub.of.the.net/~mtalkmit/projectmt.html>. [Consultado 04/06/2003]

²¹ Ofrece un panorama GARCÍA RUIZ, MA, "Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación: breve panorama gene-

ral. *Educación*, 43, (2001), pp. 37-40.

²² *Parallel Processing and Virtual reality Technology for Precollege Education*. Nueva York, Syracuse University, 1993.

²³ *Educational Uses of Virtual Reality Technology*. Londres, Institute of Defense Analyses, 1998.

²⁴ Cit. VERBREE, E et al. "Interaction in virtual world views-linking 3d GIS with V. R. *International Journal of Geographical Information Sciences*, 13, 4, (1999), pp. 385-396.

²⁵ Hace un interesante bosquejo ESCARTÍN, ER. "La Realidad Virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Píxel-Bit*, 15, (2000). Disponible en Internet: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/nl5art/art151.htm> [Consultado 02/06/2003]

²⁶ Cit. CARROLL, J, *Making use : scenario-based design Human-Computer Interactions*, MIT (MA), MIT Press, 2000.

²⁷ Realizan una excelente descripción técnica, diseño metodológico y aplicación práctica muy ilustrativa ALONSO, N et al. "Análisis de escenarios de futuro en realidad aumentada. Aplicación al yacimiento arqueológico Els Vilars" Comunicación al Congreso Internacional Interacción Persona-Ordenador. Universidad de Salamanca, mayo, 2001.

²⁸ Como describe BERNHARD, P. "La formación en el uso de la información: una ventaja en la enseñanza superior. Situación actual". *Anales de documentación*, n° 5, (2002) pp. 409-435.

²⁹ BUDD R. W. "Información, interacción, intercomunicación: tejiendo la red global. El impacto de Internet en el futuro de la educación". *Zer, revista de estudios de comunicación (komunikazio ikasketen aldizkaria)* n° 2, (1996). Disponible en Internet: <http://www.ehu.es/zer/> [Consultado 12/06/2003]

³⁰ Canberra, Council of Australian University Librarians (2001). *CAUL Information Literacy Standards*. Disponible en Internet: <http://www.caul.edu.au> [Consultado 12/06/2003]

³¹ Seguimos las definiciones expuestas por MARZAL, MA; CUEVAS, A, "La sociedad del conocimiento: educar para la información y el saber". *Comunicación en el II Congreso Internacional CISIC*. Madrid, mayo de 2003.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE ROMERO, JM, "Artes de la memoria y realidad virtual. Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/info/especulo/numero2/memoria.htm>. [Consultado el 11/06/2003]

-ALONSO, N et al. "Análisis de escenarios de futuro en realidad aumentada Aplicación al yacimiento arqueológico Els Vilars" Comunicación al Congreso Internacional Interacción Persona-Ordenador. Universidad de Salamanca, mayo, 2001.

- BAUMAN, JF. "Effect of Think-Aloud Instruction on Elementary Student's Comprehension Monitoring Abilities". *Journal of Reading Behaviour*, 24,2, (1992), pp. 143-172

- BERNHARD, P. "La formación en el uso de la infonnación: una ventaja en la enseñanza superior. Situación actual", *Anales de documentación*, n° 5, (2002) pp. 409-435.

- BUDD R. W. "Información, interacción, intercomunicación: tejiendo la red global. El impacto de Internet en el futuro de la educación". *Zer, revista de estudios de comunicación (komunikazio ikasketen aldizkaria)* n° 2, (1996). Disponible en Internet: <http://www.ehu.es/zer/> [Consultado 12/06/2003]

- CARROLL, J, *Making use: scenario-based design Human-Computer Interactions*, MIT (MA), MIT Press, 2000.

-CASTELL, M. *A Study of the Effects of Metacognition on Reading Comprehension* San Diego, State University, 1999.

- COLOM, A.J.; MELICH, JC, *Después de la modernidad. Nuevas filosofías de la educación*. Barcelona Piados, 1995.

- DÍAZ NOSTY, A. "El mito tecnológico y la sociedad democrática avanzada". En: DENNIS, E (coord). *La sociedad de la información. Amenazas y oportunidades*. Madrid, Editorial Complutense, 1996.

- ESCARTÍN, ER, "La Realidad Virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Píxel-Bit*, 15, (2000). Disponible en Internet: <http://wvww.sav.us.es/pixelbit/articulos/nl5art/art151.htm> [Consultado 02/06/2003]

- FOX, GC. et al. *Parallel Processing and Virtual reality Technology for Precollege Education*. Nueva York, Syracuse University, 1993.

- GARCÍA RUIZ, MA, "Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación: breve panorama general. *Educación*, 43, (2001), pp. 37-40.

- GEIMER, TH et al. *PeerAssistance in Reading Strategies: Graphic Organizers*. Illinois, MA Action Research Project, 1998.

- HILERA, JR; OTÓN, S; MARTÍNEZ, J. "aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. -

- Cuadernos de Documentación Multimedia*, 8, (1998). Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>. [Consultado el 05/06/2003]
- JIMÉNEZ SEGURA, J. "La eficacia comunicativa de los sistemas multimedia educativos. *Revista Multidoc*, 8, (1999). <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/jsegura.html> [Consultado 08/06/2003]
 - JOHNASSEN, D et al., "Constructivism and Computer-Mediated Communication in Distance Education", *American Journal of Distance Education*, 9,2, (1995), pp. 7-26.
 - JONES, H. *Virtual Reality applications*. Londres, Academic Press, 1995.
 - LÉVY, P. *¿Qué es lo virtual?* Barcelona, Piados, 1999.
 - MARZAL, MA; CUEVAS, A, "La sociedad del conocimiento: educar para la información y el saber", *Comunicación en el II Congreso Internacional CISIC*. Madrid, mayo de 2003.
 - MCDONALD, V, *Interacting with virtual environments*, Chichester, Wiley, 1994.
 - PÉREZ TORNERO, JM et al: *La sociedad de la opulencia. Publicidad, moda y consumo*. Barcelona, Piados, 1992.
 - QUÉAU, PH, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*. Madrid, Paidós, 1995.
 - SHERMAN, B; JUDKINS, P. *Glimpses of heaven, visions of hell: virtual reality and its applications*. Londres, Hodder & Stoughton, 1994.
 - TIFFIN, J; RAGASINGHAM, L, *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la sociedad de la información*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1997.
 - VALDÉS, MA et al. "Utilización de textos y gráficos en la Enseñanza Asistida por Ordenador". *Revista Píxel*, 9 (1997). Disponible en Internet: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n9/n9art/art92.htm> [Consultado 10/06/2003]
 - VERBREE, E et al. "Interaction in virtual world views-linking 3d GIS with V. R. *International Journal of Geographical Information Sciences*, 13,4, (1999), pp. 385-396.
 - YOUNGBLUT, C. *Educational Uses of Virtual Reality Technology*. Londres, Institute of Defense Analyses, 1998.