



Infotecnologías y Mundos Virtuales

Emilio López-Barajas Zayas e Inmaculada López-Barajas Perea
Las Infotecnologías y los Mundos Virtuales. Crítica educativa.

Martin Weller
A pedagogy of abundance.

Gloria Pérez Serrano y M^a Luisa Sarrate Capdevila
Las TIC promotoras de inclusión social.

Lorenzo García Aretio
Perspectivas teóricas de la educación a distancia y virtual.

M^a Ángeles Murga Menoyo
Infotecnologías e innovación docente. Los editores de mapas conceptuales:
posibilidades y límites.

Rogelia Perea Quesada
Impacto de las infotecnologías, la neurociencia,
y la neuroética de la educación.

Daniel Domínguez Figaredo
Conceptualización y prospectiva de los mundos virtuales
como escenarios formativos.

M^a del Carmen Ortega Navas
Las nuevas tecnologías como instrumentos innovadores
de la educación a lo largo de la vida.

Cristóbal Suárez Guerrero
Asincronía, textualidad y cooperación en la formación virtual.

Las Infotecnologías y los Mundos virtuales. Crítica educativa

por Emilio LÓPEZ-BARAJAS ZAYAS e Inmaculada LÓPEZ-BARAJAS PEREA

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Infotecnologías y la competencia digital

La “cultura técnica” que permeabiliza nuestra vida y que impregna el contexto social del ambiente en el que vivimos, ejerce sobre los discentes y los ciudadanos una cierta seducción. Las *infotecnologías* son recursos didácticos que motivan a los alumnos que aprenden.

La planificación, los proyectos y los programas educativos están en la actualidad soportados en las *infotecnologías*. Las finalidades principales de esta investigación pretenden destacar la importancia que dichas herramientas tienen en la *alfabetización digital*, en el contexto de la Sociedad del conocimiento; definir los límites de la racionalidad de los mundos virtuales; realizar una crítica acerca del sentido que el aprendizaje en la vida humana y corporativa ha de tener en la Sociedad del conocimiento en el entorno del ciberespacio de los mundos virtuales; finalmente se señalan algunas perspectivas de futuro en este ámbito.

La tecnología derivada del cientifismo, más concretamente, del pragmatismo persigue la utilidad por lo que engendra en su interior evidentes peligros de deshumanización. Las infotecnologías no constituyen un fin del proyecto humano de calidad sino un medio. Son herramientas digitales para lograr la transformación cualitativa de los procesos de enseñanza aprendizaje mediante el soporte de las TIC y el trabajo colaborativo en redes sociales.

Las infotecnologías son instrumentos auxiliares eficaces que liberan de tareas serviles a la humanidad. Sin embargo, cuando se pretende a través de ellas la transformación radical de la vida, y se encuentra como aliada la manipulación genética sin base ética, se puede desembocar, dado el inmanentismo moderno y postmoderno, en un transhumanismo que nos sitúa más allá de los límites de la racionalidad, convirtiéndose entonces en dicho supuesto un peligro potencial. La bioética advierte que a la tecnología no le está todo permitido, no puede, ni debe, si-

tuarse en el lugar de la ética e intentar alterar los códigos genéticos, ni la misma esencia humana. Las *infotecnologías* no deben entrar en conflicto con la bioética en general, ni con la neurociencia, sino antes al contrario, deben trazar las coordenadas de la investigación y el aprendizaje futuros, que permitan una vida plena.

Las *infotecnologías* están generando una modificación de los perfiles profesionales en muchos ámbitos laborales que demandan nuevas exigencias de cualificación, de formación y de definición de las funciones laborales. Las infotecnologías son el valor añadido que las organizaciones necesitan para desarrollar su competencia y productividad.

La *alfabetización digital* implica el desempeño de la competencia digital en la práctica social y laboral. Este proceso no sólo presenta una perspectiva positiva, sino que su cara negativa se concreta en la *brecha digital y social* que se profundiza entre los ciudadanos y los países. Las infotecnologías son factores que abren nuevas posibilidades y también son elementos de diferenciación entre las personas (Sebastián y Sánchez, 2000). La *brecha digital* es patente entre países desarrollados y aquellos otros que aún están en vías de progreso. Hoy el conocimiento es primariamente científico y técnico, de manera que la capacidad de investigación en innovación y desarrollo es un valor superior al de la propiedad de la tierra, al trabajo e, incluso, al capital en el mercado laboral actual.

La *alfabetización*, en cualquiera de sus formas, es una necesidad y un dere-

cho del ciudadano en la sociedad actual, que exige una formación continua, consecuencia del desarrollo acelerado de las *infotecnologías* que se incorporan cada día a las organizaciones para mantener la competencia respecto de aquellas otras que actúan en su entorno.

La ausencia de dichas destrezas a nivel personal, que constituyen habilidades básicas (*basic skills*), propicia, como hemos señalado, graves problemas de *exclusión laboral*, particularmente en las llamadas sociedades avanzadas; crisis personales que derivan en dificultades emocionales y sociales. Paradójicamente, el número de ciudadanos excluidos por esta razón crece en los países desarrollados. Las conclusiones del Informe de la *Internacional Adult Literacy in the Information Age*, publicadas en junio de 2000, ya señalaban que de los veinte países de la muestra, al menos el 15% de los adultos se situaba en niveles bajos de alfabetización. Estos datos evidenciaban serias dificultades fácticas para responder a las demandas de formación necesarias para incorporarse al mercado de trabajo que señala nuevos perfiles profesionales (López-Barajas Zayas, 2006, 20).

La competencia que ahora se requiere no sólo se centra en la habilidad para leer textos y en la competencia para transcribir la experiencia en la organización donde se trabaje con el fin de facilitar la gestión del conocimiento. Esta tarea es exigida además en los procesos de normalización de la calidad y la excelencia empresarial. La competencia ha de ser de calidad para comprenderla y redactar no sólo documentos verbales sino también textos

cuantitativos; tarea que requiere un aprendizaje previo del conocimiento “digital básico” y la aplicación de las técnicas informáticas en cada caso concreto.

El reciente informe BECTA 2010, acerca de la comprensión de los factores principales del impacto de las *infotecnologías* en los estudiantes a nivel escolar, destaca implícitamente en sus resultados y conclusiones de la investigación realizada por Jean Underwood y sus colaboradores, el alcance que las diferentes variables y factores infotecnológicos estudiados tienen en el rendimiento o la ejecución de calidad de la tarea de los alumnos, y la evaluación continua llevada a cabo a través de los heurísticos o pruebas aplicadas en los niveles de primaria y secundaria. En la segunda parte del Informe, se destaca la importancia educativa que tiene la percepción positiva de los discentes respecto del grado de dificultad de la tarea en el momento de dar la respuesta colaborativa, y la actitud que manifiestan ante el entorno o ecosistema virtual de aprendizaje. Más de 300 profesores respondieron a los cuestionarios y la muestra de discípulos fue superior a los 4000 estudiantes en una proporción de 1:2 de alumnos de primaria y secundaria.

Destaca el Informe, además, la importancia que tendrá en el futuro la competencia para percibir el nivel de dificultad de la tarea virtual como asequible, y el modo en que el alumno experimenta, en el conjunto de tareas del programa de estudio, el reto del aprendizaje que se le propone. El compromiso del discente, la responsabilidad en la toma de decisión y ejecución de la tarea de aprendizaje, la

importancia el espacio concreto en el que opera el estudiante, y el nivel de madurez del “marco” en el que aprende, es decir la competencia digital de la institución, maximiza las nuevas posibilidades de autoaprendizaje que los docentes le ofrecen desde el ciberespacio de las diferentes *plataformas digitales*, que se pueden brindar en cada caso para modelar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En suma, los alumnos responden mejor cuando el *grado de usabilidad* de las *infotecnologías* tienen en cuenta la estructura cognitiva del que aprende, tanto en sus posibilidades de *significación psicológica*, al relacionar con el conocimiento anterior, como a causa del valor del conocimiento contextual y cultural del mundo virtual en el que se ubican. Por otra parte, la *significación lógica* exige no apartarse de la realidad verdaderamente humana. El exceso de virtualización puede llevar al alumno a la “construcción” de un mundo de fantasía que no tenga que ver con la realidad, lo que generaría una cierta esquizofrenia cognitiva.

La alfabetización digital y la Gestión del conocimiento

Las *infotecnologías* son el presente y el horizonte futuro que posibilitan, entre otras cosas, poner el conocimiento de cada uno y su experiencia al servicio de la organización y, cuando se considere necesario por la dirección, al servicio de sus usuarios o clientes, dado el carácter tecnológico que tiene en la sociedad del conocimiento.

¿Qué sentido educativo ha de tener la *alfabetización digital*? Existe un debate en el entorno académico y profesional

acerca del estatuto epistemológico de esta nueva forma de aprender, es decir, acerca de la naturaleza, estructura y finalidad de la misma. La naturaleza es infotecnológica, la estructura es digital, y la finalidad ha de emerger de la reflexión racional acerca de lo esencial de la antropología humana.

La *alfabetización digital* es el aprendizaje necesario para los ciudadanos que despliegan su vida en las sociedades desarrolladas, avanzadas, pero no es suficiente como meta en un proyecto educativo integral de calidad. La alfabetización hoy se orienta, en grandes sectores sociales, de forma mercantilista exclusivamente, ya que se pretende formar en “competencias” para dar respuesta a las necesidades de los grandes sectores y empresas del “mercado”. La ideología del pragmatismo, ya señalada, traza un horizonte de *alfabetización de naturaleza funcional* que desconoce los valores esenciales, y, por otra parte, la incertidumbre del rumbo que propone el relativismo cognitivo influye en el ámbito cultural y moral.

Más allá de definiciones y diferencias nominales, y reduccionismos antropológicos, insistimos una vez más, las *infotecnologías*, estimulan generalmente una *alfabetización digital* que se hace necesaria para responder a los retos de formación de los nuevos perfiles profesionales. La reforma del sistema educativo debe identificar aptitudes y habilidades que son necesarias para el desarrollo personal y social en el momento presente, y al mismo tiempo, mantener la expectativa predictiva de las que el futuro demande.

El cambio tecnológico acelerado, ya aludido, supone una dificultad añadida para acceder a las *infotecnologías*, especialmente para aquellos ciudadanos que viven en áreas no suficientemente desarrolladas, en las que de hecho, algunos grupos comunitarios, aun no han alcanzado siquiera los niveles mínimos de escolarización para el aprendizaje en el desafío global que la Unesco propuso: “La educación para todos y todas las sociedades”, en el texto aprobado por el Foro Mundial sobre la Educación en Dakar, Senegal, en abril de 2000. La imposibilidad práctica del acceso a la información y la comunicación digital, es la causa de las diferencias del sentido que la alfabetización tiene en el contexto de unos países a otros.

La organización infotecnológica del trabajo manifiesta la siguiente paradoja: demanda una *cultura corporativa* de cohesión interna de colaboración y esfuerzo, pero al mismo tiempo el entorno de las formas de producción genera el efecto inverso del *individualismo*. El desarrollo del estilo corporativo es condición necesaria para la estabilización de las empresas en un entorno de agresividad competitiva.

La *gestión del conocimiento* facilita la cultura corporativa a través de la *inclusión y la cooperación*. La inclusión laboral a través de la *inclusión digital colaborativa* es un reto común a las personas y las organizaciones. La posibilidad de la gestión del conocimiento pasa por un proceso previo: el desarrollo de competencias para la *formación de formadores* en las organizaciones, ya que la innovación tecnológica permanente, requiere de una respuesta diaria a estas nuevas formas de competencia en re-

des digitales. Se puede decir que la competencia en las *infotecnologías* es el supuesto necesario que permite la gestión del conocimiento ya sea a nivel individual, o de la organización en su conjunto.

La *gestión del conocimiento* a nivel personal y de las organizaciones es necesaria. Ésta no es tanto una tarea propia de la tecnología cuanto de la cultura personal y de la organización. La formación es la fuerza que dinamiza la gestión del conocimiento, donde el *aprendizaje significativo* se configura en un complejo o amalgama de conocimientos, experiencias, actitudes, aptitudes, competencias, e intereses para la resolución de problemas, generalmente de carácter técnico o práctico. En la *gestión del conocimiento* confluyen principios de la educación, de la sociología y la psicología, los derivados de la naturaleza de la informática, y las ciencias de la comunicación.

Las expectativas de crecimiento en el mercado de servicios y *software* para facilitar la gestión del conocimiento son crecientes. El formador ha de “hacer hacer” para el “saber cómo” (*know how*), “saber cómo hacer algo fácil y eficientemente: experiencia”. La documentación de la experiencia se ha de redactar de forma clara y concisa, atractiva psicológica y lógica para que cualquiera en la organización, cuando lo necesite, pueda comprenderlo fácilmente.

El aprendizaje de la experiencia positiva de los demás encuentra un soporte valioso en los entornos virtuales. Los procesos de aprendizaje en este contexto no deben ignorar lo sustantivo y lo contex-

tual de la experiencia profesional, es decir, no sólo cómo “hacerlo bien” sino que se debe matizar cuándo la realidad física, social o cultural es distinta. Una experiencia positiva de una organización en un país puede no serlo tanto en otro diferente. Las decisiones tienen un componente de conocimiento técnico pero también cultural y esencial.

La osadía “constructivista” de la búsqueda radical de la eficacia y la utilidad no puede ser la única meta porque desarrollaría un entorno inhumano. La cultura corporativa no es una construcción “*ex novo*” en todos sus niveles y vertientes. Las organizaciones en el entorno de una cultura infotecnológica no deberían tener licencia legal para cualquier propósito. La libertad de empresa no significa sólo competencia para actuar justo a tiempo (*just-in-time*).

Se hace necesaria la recuperación del sentido antropológico del desarrollo. Una organización mercantil que, con el soporte de las infotecnologías, por ejemplo, se propusiese la modificación transgénica de los seres vivos, como recientemente desde la ideología transhumanista se nos dice, para acelerar la evolución, sería una imprudencia temeraria para la vida humana, y la pervivencia general de los seres vivos.

El desarrollo social y humano supone un contenido de aprendizaje infotecnológico y esencial, y propuesto de tal manera que favorezcan la participación y las redes sociales, tanto en el entorno interior como exterior de las organizaciones. Las técnicas de simulación virtual, incluso de

naturaleza lúdica, son facilitadas en los entornos virtuales, pero el dominio de lo aprendido siempre requiere el conocimiento singular de lo que se trate, esfuerzo y tiempo.

La organización necesita de la competencia en *infotecnologías* y la posibilidad real de disponer de la experiencia de los demás, para la mejor resolución de los problemas que puedan surgir en un entorno dinámico de trabajo. No obstante, insistimos, los proyectos educativos, de formación técnica, deben incorporar valores permanentes, esenciales, que son los que hacen posible la estabilización de la vida plena de todos. La formación y la colaboración son dos indicadores del aprendizaje significativo y lógico, y también lo son de validez de los “*heurísticos*” que evalúen la capacidad futura de la persona, de la empresa en su conjunto, y en general cualquier forma de organización (López-Barajas Zayas, 2006).

¿Cómo hacer viable el desarrollo de una cultura corporativa a través de la *gestión del conocimiento*? La metodología operativa tiene como meta primaria la *documentación* de cualquier conocimiento o experiencia positiva, trata de hacer participar a todos en el proyecto heurístico, aportando todos sus conocimientos y experiencias previas. La *documentación* de experiencias ha de tener en cuenta que la resolución de un problema puede admitir diversidad de enfoques en las soluciones, por lo que no hay hipótesis absolutas, los valores pueden ser permanentes, pero la forma de resolver las dificultades requiere una inteligencia divergente, que admite diversidad de alternativas.

Cualquier toma de decisión se verá afectada al menos por varios factores: El análisis de la naturaleza del problema, el grado de definición de la estructura del mismo, la finalidad o meta que nos proponemos en la solución del mismo, la advertencia del riesgo inherente al modo en que se ha decidido la toma de decisión, la valoración del grado de incertidumbre o certeza respecto de las consecuencias de la toma de decisión, y el conflicto potencial u oposición que pueda generarse tanto en el entorno interior de la organización como el entorno exterior donde actúa la persona o la organización. Un hecho parece claro: el análisis participativo, la suma del conocimiento y la experiencia de todos optimiza el valor de la decisión (López-Barajas Zayas, 2006, 250).

El *texto* es la unidad para la transmisión de la experiencia desde cualquier punto de la organización, y el soporte, como hemos señalado, son *los documentos*. Un *documento* ha de entenderse en sentido amplio ya que puede ser: *una hoja escrita, un artículo, un libro, un diagrama, una fotografía, una cinta de video, un DVD, una base de datos, una página web, etc.* La formación ha de establecer programas que permitan el desempeño de la competencia necesaria para el registro oportuno a través de la redacción de textos de cualquier agente y cualquier experiencia (López-Barajas, 2009, 32).

Los formadores tienen la responsabilidad de la *emergencia y actualización* del “tesoro” del conocimiento y la experiencia. Éstos residen en las personas. Los formadores han de establecer las estrategias necesarias para la identificación del cono-

cimiento y la experiencia existente, su captura, recuperación de los mismos, el lugar o compartimento donde se encuentran, y la evaluación de la calidad del mismo. El objetivo ha de ser que todo conocimiento o experiencia que reside en cualquier persona de la organización pueda ser utilizado por quien lo necesite en el momento oportuno para actuar de forma adecuada (Flores, 2000).

El conocimiento y la experiencia *tácitos*, ha de pasar a ser *explícitos*, para que estén al servicio de toda la red potencial de usuarios de la organización. El correlato pedagógico de estas formas de conocimiento es semejante al que se establece entre *currículo oculto* y *explícito*. El *texto o documento tácito* es aquel que no está expresado. Sabemos cómo se hace una cosa pero no lo sabemos expresar por escrito. El reconocimiento del conocimiento *implícito o tácito* requiere ineludiblemente la comunicación con todos los agentes que pueden aportarlo, especialmente con los propios miembros de la empresa y la organización (trabajadores y educadores). El reto es el desarrollo de la metodología para la recogida de los datos y la sistematización del contenido en las bases de datos, soportadas por las *infotecnologías*, y el diseño para poder utilizarlo, lo que requiere que tomen parte los directores y los expertos externos a la propia organización. Debemos enfatizar la importancia heurística del conocimiento implícito existente y las formas de expresarlo (López-Barajas Zayas, 2006, 253).

Los Mundos virtuales

La expresión *mundo virtual* fue utilizada por los creadores del juego *Ultima*

Online, que fue publicado el 30 de septiembre de 1997 bajo la dirección de Richard Garriot Origin Systems, aunque la idea del MUVE ha existido prácticamente desde finales de los 80 del siglo pasado. También fue utilizada por *Chip Morningstar*, co-creador del famoso juego de rol *online Habitat* que fue desarrollado por *Lucasfilm* y que marcó el inicio de los MMORPGs (*Massively Multiplayer Online Role-Playing Game*), un género de videojuegos, como es sabido de todos, en el que un gran número de jugadores interactúan en el escenario de un “mundo virtual”. El interés que suscitan los juegos permitió considerar que la motivación sería patente si los procesos de aprendizaje virtual se desarrollaban a través de estos mismos espacios virtuales (VE).

El *mundo virtual* es una representación, un escenario, un entorno imaginario, una “construcción mental intuitiva”, ideal en sentido estricto, que trata de sustituir la realidad del mundo físico, aunque toma algunas veces elementos de éste. Cualquier forma de simulación técnica puede ser un ejemplo de *mundo virtual*. El lenguaje VRML (*Virtual Reality Modelling Lenguaje*) ha permitido la modelización técnica de la realidad virtual.

El campo de relación semántica de la expresión “mundo virtual” identifica, entre otros vocablos, los siguientes: *metaverso*, *ciberespacio*, *icono*, etc. El *metaverso* es un vocablo introducido en la novela *Snow Crash*, publicada por Neal Stephenson en 1992, que se usa específicamente para designar y describir la visión del trabajo o la formación en espacios 3D totalmente inmersivos. Se puede decir que los *metaver-*

son entornos donde los humanos interactúan social y económicamente como *iconos* a través de un soporte lógico en un *ciberespacio* que se dinamiza como una metáfora del mundo real físico, pero sin las limitaciones físicas de éste (wikipedia.org/wiki/Metaverso, noviembre 2010).

El estatuto del *ciberespacio* explicado como *espacio material practicado* tiene una naturaleza técnica, la arquitectura del mismo permite las prácticas que se llevan a cabo en su interior, y las reglas establecidas normalizan y fijan las condiciones bajo las cuales tienen lugar las acciones o actividades. El *ciberespacio* es un escenario de práctica social que es similar al de las plazas de los pueblos, que servía para el encuentro entre sus habitantes. El *ciberespacio* permite la relación de las personas o los grupos que están distantes en un entorno virtual, y han sido las infotecnologías quienes han facilitado la intermediación social y técnica dinámicas en dichos espacios virtuales. En suma, el *ciberespacio* se caracteriza por las redes sociales y las infotecnologías que lo hacen posible. El espacio se considera, en este caso, como no-material considerado en sentido físico. El *ciberespacio* está posibilitado por las máquinas, pero no está habitado principalmente por ellas (Mayans, 2002, 237). El *ciberespacio* no es el mundo físico en sentido estricto, pero no por eso deja de tener una “raíz” intelectual material, en la que pueden y deben integrarse el sentido conceptual de una antropología filosófica y no sólo cultural, que permite saber “qué” y “quiénes” son sus habitantes.

Estos *mundos virtuales* hacen posible la identidad personal y el ser utilizado *on*

line de forma didáctica, lo que facilita a su vez que la metodología avance, desde una perspectiva pedagógica, por sus dos vertientes: *la didáctica y la heurística*. Las novedades de *software* y el trabajo de algunas instituciones, que se aplicaron al desarrollo de proyectos educativos hizo posible el avance pedagógico. Entre otros pueden señalarse los siguientes: MIT (*Massachussets Institute of Technology*), la Universidad de Carolina del Sur, la Universidad George Mason, La Universidad de Nottingham, la Universidad Abierta de Inglaterra, la Escuela Superior de Informática de Georgia, la Universidad Virtual (Consortio), la Universidad de Ohio, la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España, etc.

El significado concreto de “mundos virtuales” es referido a MUVES (*Multi-User Virtual Environments*), es decir nos referimos a Entornos Virtuales de Múltiples Usuarios, que acceden a los mismos a través de Internet, facilitando la interacción comunicativa de los mismos, que se produce en un entorno de polígonos isométricos que construyen la ilusión de un espacio tridimensional.

La estrategia pedagógica de un *mundo virtual* permite, entre otras cosas, las siguientes: a) Que los alumnos o usuarios del entorno virtual puedan ejercer su participación al rediseñar el mismo, además de la utilización de los constructos que ya están disponibles; b) Las realidades virtuales o avatares pueden ser editados y personalizados según los intereses y objetivos didácticos; c) La comunicación se realiza en la práctica a través de *Chat* de

texto o de *VoIP* (*Voice over Internet Protocol*); c) Permite, además, el “*e-commerce*” integrado; d) Cualquier suceso de la comunidad, o acontecimiento relevante de interés general, se pueden difundir públicamente (López-Barajas Zayas, 2009).

Habrà que decir, que el *mundo virtual* permite, además, modalidades metodológicas diversas: Juegos de rol multiusuario (formación y desarrollo de destrezas en el trabajo profesional), mundos sociales, técnicas de desarrollo o desempeño profesional, entrenamiento práctico, mundos espejo para la visualización de entornos, etc. (De Freitas, 2008).

Algunas *características* que permiten evaluar la calidad de un *mundo virtual* son: la *inmersión*, la *interactividad* y la *usabilidad*. La Real Academia de la Lengua Española define la *inmersión* como “la acción de introducir o introducirse plenamente en un ambiente determinado”, o tal vez como la acción y el efecto de introducir o introducirse en un ámbito real o imaginario (Parra *et al.*, 2001).

La etnografía, por su parte, indica que la *inmersión cultural* exige el conocimiento de la comunidad ajena, la *inmersión* se produce después de un cierto tiempo en la comunidad, y se describe a través de la práctica de la observación participante. La *inmersión*, como el conocimiento, comienza primariamente a través de la impresión y la sensación; y continúa con la percepción de la *presencia* en el espacio digital, para lo cual se requieren algunas técnicas y dispositivos especializados en la interacción tridimensional. La *inmersión* señala el nivel objetivo de la

sensación y percepción de la fidelidad que un sistema de realidad virtual consigue, y la *presencia* valora la respuesta subjetiva, que es de carácter psicológico, con la que se responde en un sistema de realidad virtual (Doug y Mahan, 2007).

La *inmersión* es un estado psicológico caracterizado por la sensación de sentirse envuelto, incluido e interactuando con un entorno que genera un continuo flujo de estímulos y experiencias” (Witner y Singer, 1998). La *inmersión* es un indicador de la excelencia que las infotecnologías tienen, y la fiabilidad que los heurísticos ofrecen para evaluarla de forma correcta, de tal modo que sean capaces de lograr una inclusiva, extensiva, envolvente y vital ilusión de realidad, actuando a través del sistema perceptual de los usuarios que participan en dicho entorno virtual (Slater, 2002). El sentido de la realidad virtual se patentiza cuando se alcanza una vinculación integral con el sistema electrónico, utilizando varios sentidos, además de la presentación gráfica correspondiente. El propósito es la sensación, el sentimiento, de “*presencia*” o “*inmersión*” en el espacio digital, para lo cual se requieren obviamente algunas técnicas y dispositivos especializados en la interacción tridimensional virtual (Parra *et al.*, 2001).

La *interacción* es cualquier tipo de comunicación entre usuario y ordenador, ya sea de forma directa o indirecta. Las voces *interacción e interactividad* no significan lo mismo. La *interacción* tiene que ver con la actividad de los sujetos implicados entre sí en una tarea de aprendizaje. La *interactividad* consiste en la relación del

sujeto que aprende con el contenido de la enseñanza. La *interacción* es por tanto la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc. (Informe España Virtual). La *interacción* se facilita con la proximidad, cuando mayores son las oportunidades que se poseen para interactuar de forma real o virtual. Cuanto mayor grado de interacción entre sí se dará una mayor afinidad, y cuanto más semejanza existe entre valores y actitudes será potencialmente mayor la probabilidad de fortalecer la comunicación personal (Hargreaves, 1997).

La *interactividad* es la calidad de la *interacción* mediante soportes tecnológicos que tienen intencionalidad comunicativa. La *interacción comunicativa* se considera una forma particular de acción social llevada a cabo por personas en sus relaciones con otros sujetos, o de personas con una máquina.

La *usabilidad* es el grado de efectividad, la eficiencia y la satisfacción por parte del aprendiz o usuario. La verificación de la *usabilidad* es indirectamente proporcional al número de errores que se comenten en la realización de la tarea. La satisfacción de uso está relacionada con la percepción de dificultad para acometer la tarea por parte del usuario (ISO9241-11, 1998). La *usabilidad*, en suma, es la cualidad que verifica la facilidad de uso de una interface web (Nielsen, 1993). Sentido en el que también se insiste desde la Asociación de Profesionales de Usabilidad (UPA). La *usabilidad* debería ser por tanto una característica principal en todo el proceso de desarrollo del pro-

yecto *web* educativo, para evitar los potenciales errores y bloqueos innecesarios de los discentes o usuarios que implicaría la posterior necesidad de modificación de la interfaz gráfica.

El educador ha de comprender que la *usabilidad*, no obstante, es una medida relativa y no absoluta, ya que la calidad de los resultados depende también de la bondad del tipo de sitio *web* de que se trate, el nivel de usuario y del contexto de uso. Una página *web* usable es aquella que funciona bien: es decir, que un usuario con una competencia básica y unos conocimientos elementales pueda cumplir los objetivos del programa educativo, sin finalizar la experiencia de aprendizaje con la sensación de frustración. De esta forma, la utilidad de una plataforma digital, en tanto que medio para conseguir un objetivo formativo, tiene un componente de funcionalidad (utilidad funcional) y otro componente o factor basado en el modo didáctico en que los usuarios pueden percibir dicha funcionalidad.

Crítica educativa a las infotecnologías

El pragmatismo como escuela filosófica nació a finales del siglo XIX en los Estados Unidos, entre cuyos autores se encuentran Charles Sanders Peirce (1839-1914) y William James (1842-1910). La misma raíz griega del término "pragmatismo" (*pragma*) ya significó acción, lo que da una idea de su meta o finalidad. La actitud pragmática concibe, planifica, evalúa o mide por el éxito, y este se define en términos de *utilidad*. El sentido educativo verdadero, sin embargo, considera la eficacia pero no sólo ella. Un sentido educativo excesivamente

pragmático sería un reduccionismo de la realidad de la vida, y por tanto insuficiente.

Las *infotecnologías* son útiles, son necesarias en la hora presente, ya que permiten la planificación del proyecto de formación, incentivando los procesos de aprendizaje. El aprendizaje de infotecnologías, no obstante, debe abrir el “diafragma antropológico”, ya que un entorno informacional, digital, cada vez más complejo con variedad y multiplicidad de fuentes, medios de comunicación y diversidad de servicios, hace posible que dicha apertura se refiera no sólo a destrezas técnicas sino también a principios antropológicos. Lo que no significa obviamente ignorar en la educación los medios y recursos virtuales, ya que los aprendizajes de nuestra época están expresados en clave audiovisual y digital en muchos supuestos (Aguaded y Pérez, 2006, 69). Las comunidades virtuales, las redes sociales, existen porque hay un objetivo básico de intercambio de información y descubrimiento que se desea sea compartido, de ahí que también sean necesarias las habilidades para la exposición de las ideas, el procesamiento de la información, su gestión, la comprensión de la información, y la síntesis de las experiencias, entre otras (Cabero Almenara, 2006).

Un modelo de *alfabetización digital* va mucho más allá de la simple adquisición de *competencias* para utilizar el ordenador o acceder a la red, y por tanto trasciende ampliamente al campo de la informática. Un proyecto educativo requiere habilidades y conocimientos, pero también *concienciación y actitudes críti-*

cas. Habrá que decir que la formación de la conciencia no puede ser en clave de relativismo ético radical, ya que el proyecto bajo estos supuestos es arena movediza, que cambiará radicalmente en el devenir histórico y cultural. No debemos olvidar que algunas culturas no hacen fácil la vida a las personas y el desarrollo social.

El término “*heurístico*” que en su origen griego significó “encontrar” o descubrir”, actualmente se utiliza para adjetivar aquellas técnicas que ayudan a resolver problemas, y evaluar el aprendizaje para dicho propósito. El constructivismo cognitivo, esta vez en forma de “*mundos virtuales*”, no da paso a la creatividad heurística en su sentido original. Los “*heurísticos*” no sólo deben evaluar las posibilidades de la *usabilidad* de las infotecnologías y los proyectos derivados de ellas, sino también la *excelencia* de los procesos que desde ellas se llevan a término.

Hemos de recuperar la confianza en la inteligencia *humana que descubre y explica el universo y los hechos y fenómenos* que ocurren en el mismo. Se trata, no tanto de construir, cuando de descubrir, es decir, “saber para hacer”, mejorar el mundo a través de la educación, comenzando por nosotros, los docentes. La importancia que la cultura tiene en la vida humana, incluyendo en la misma a la cultura técnica de las *infotecnologías*, no debería llevarnos al diseño de proyectos educativos que sobredimensionen su importancia, con olvido del hecho de lo natural, por la sencilla razón de que la naturaleza siempre manifiesta su “venganza” cuando se trasgrede, como es el caso del desarrollo “no sostenible”, en el que se evidencia

la agresión a los ecosistemas. La tecnología moderna, que nace de la ciencia moderna, pareciera que se rebela contra la naturaleza, como si quisiera “renegar” de su origen, en una actitud desesperada que deseara “construir” la realidad *ex novo* al enfatizar el hecho cultural.

Las *infotecnologías* y su utilización han de tener presente que el sentido de la libertad humana y social no es de naturaleza irracional, ni el comportamiento humano lo es sin las referencias de los principios éticos, de tal manera que los *heurísticos* que se desean introducir para evaluar los *mundos virtuales* han de tener presente junto a los valores didácticos, como por ejemplo, la *accesibilidad*, también los valores ya señalados de la antropología profunda. La investigación básica, pura o fundamental es la que tiene dicha misión. Lo urgente, propio de la investigación tecnológica, no puede desconocer lo fundamental de la vida.

La heurística, entre sus finalidades, trata de maximizar la varianza sistemática primaria de las tomas de decisión, desde la óptica de las redes y mundos virtuales, identifica tiempos de ejecución y soluciones óptimas. Al mismo tiempo trata de minimizar la varianza de error que se introduce en todo heurístico. La calidad depende de la bondad del algoritmo definido. El reconocimiento de patrones o el procesamiento de imágenes se refieren a la regla establecida. Se trata de encontrar el camino más corto que facilite la resolución de un problema difícil o complejo. La solución que se busca es de alta calidad. Cualquier simplificación antropológica resulta superficial e inexacta.

Los habitantes de la *Sociedad del conocimiento* parecen que están volcados más en lo urgente, en lo inmediato, y no tanto en el descubrimiento del sentido de la vida, desde cuya atalaya se podrían evitar una mayoría de los problemas. Tal vez sea porque son las organizaciones, las empresas mercantiles las que con su poder económico, cabalgando sobre un liberalismo económico radical, imponen una dinámica general del sistema, cuya expresión concreta es la “realidad del mercado”, y en cuyo escenario el valor predominante es el precio.

El sentido exclusivamente material y relativo de los valores no permite un diseño de programa educativo de forma suficiente. El humanismo materialista, por propia definición, sólo tiene como reto el bienestar, ya que renuncia a los valores ontológicos, sustantivos, esenciales. Las llamadas sociedades avanzadas, junto a las ventajas materiales que indudablemente tienen, han perdido en su horizonte los valores principales por un prejuicio moderno: la siembra intelectual del inmanentismo gnoseológico. La duda metódica cartesiana se hizo estructural, y más tarde, por un prejuicio kantiano acerca de la capacidad de la percepción humana, se negó la posibilidad del conocimiento de las cosas en sí, y finalmente, tras la decepción del proceso dialéctico, hemos venido a parar al desierto del relativismo gnoseológico radical, que ha generado el correspondiente en el entorno cultural.

Los fenómenos y hechos humanos y sociales son siempre complejos. La creencia moderna explica, por la senda de la ciencia y la tecnología, los hechos y los fe-

nómenos físicos, pero la explicación experimental no permite la comprensión e interpretación de las estructuras simbólicas. Y, además, los seres vivos no asumen las modificaciones desde la presión de factores del “mundo exterior” si éstos impiden su proyecto vital (Monod, 1988, 10 y ss).

Síntesis y perspectivas

El Informe 2010 del Proyecto de investigación en el que colaboramos, CENIT España Virtual, acerca de la *Usabilidad e Interacción*, en su Resumen Ejecutivo, señala lo siguiente. La *usabilidad* como satisfacción del usuario es capital desde una perspectiva educativa, y en ello tiene que ver la facilidad de uso, y la eficacia o eficiencia. El desarrollo de los *heurísticos* propuestos para EV3D ilustra la tendencia a la *Realidad Aumentada y la Realidad virtual* de forma integrada, lo que ha venido a llamarse *Realidad Futura Extendida* (RFE). La *Realidad Aumentada* es un híbrido que emplea las imágenes de video directo, que se procesan digitalmente con gráficos generados por ordenador. La *Realidad Aumentada* permite la *interacción* entre el mundo virtual y real, por lo que el discente puede ver el mundo real al mismo tiempo que se proyectan de forma superpuesta objetos virtuales 3D. Un ejemplo didáctico de *infotecnología* mediante *Realidad Aumentada* puede ser el correspondiente a contenidos culturales que permiten recrear espacios sociales que pueden ser visitados por los estudiantes. En suma, la *Realidad Aumentada* integra cosas reales y objetos virtuales, y permite al mismo tiempo la interacción en tiempo real.

La utilización de procedimientos de enseñanza y aprendizaje, mediante la in-

fotecnologías de la *Realidad Aumentada*, requiere en su funcionamiento práctico algunos recursos didácticos concretos, especiales, para poder recorrer visualmente espacios, por ejemplo, de un centro educativo, o la geografía de un contexto cultural concreto. Las herramientas posibilitan añadir información, mediante objetos virtuales que se superponen a las cosas de la realidad física. Se podría decir que la *Realidad Virtual* sumerge al usuario en el *mundo virtual* pero manteniendo la significación lógica que procede del mundo real. La *Realidad Aumentada* motiva al verse el alumno en el mundo real, sólo que su visión es aumentada mediante objetos superpuestos de 3D de naturaleza virtual. La percepción que tiene el alumno es que ambos mundos coexisten.

Algunos de los escenarios o contextos que permiten la utilización de la *Realidad Virtual y la Realidad Aumentada* son los siguientes: formación en Informática de gestión, análisis de datos mediante generación de gráficos tridimensionales, interfaces de grupo en 3D, creación de mapas de conocimiento, sitios web en 3D, aplicaciones formativas, reconstrucción tridimensional de órganos, cirugía plástica, sistemas de telemedicina, psicoterapia en grupos, tratamiento de fobias, conocimiento del patrimonio artístico, espacios arqueológicos, recreación de ciudades y edificios, presentaciones diversas, simulación de procesos industriales, creación de prototipos, demostración de productos, reuniones entre usuarios, filmación estereoscópica, arquitectura, maquetas virtuales, cartografía, topografía, creación de mapas y planos, etc.

Las *características comunes* a todos los objetos virtuales 3D en términos de *inmersión y usabilidad* se resumen al menos en las siguientes: a) Proporcionan información de forma sencilla; b) Permiten la interacción; c) Manifiestan el dinamismo; d) Permiten la autonomía; e) La versatilidad es factible. Además, los objetos virtuales presentan un conjunto de características que podríamos denominar *súper-estructurales*, tales como las siguientes: a) Coherencia: todos los objetos virtuales deben tener una representación coherente con el entorno o contexto en el que se encuentran en tanto que son objetos virtuales en el mismo; b) la inmersión: todos los objetos virtuales deben contribuir a la presencia del usuario, en nuestro caso del alumno (Informe 2010 España Virtual).

Las bases de datos de las grandes empresas se basan cada vez más en mapas cognitivos. Los mapas virtuales serían por tanto una mera entrada a aquella información que se busca desde la organización. El software del servidor de *Google Earth Enterprise* es capaz de alojar desde entornos navegables de conjuntos de datos únicamente vectoriales para su uso con *Google Earth on - line*, hasta entornos totalmente independientes con terabytes de datos de imágenes, relieve y vectores. La organización puede proporcionar datos en un mundo 3D independiente para que sean visto por el alumno desde *Google Earth Enterprise* o en un mapa de 2D basado en el navegador gracias a la tecnología de *Google Maps* *Google Earth* que permite introducir, por ejemplo, el nombre de un museo, de un colegio o una calle, y obtener la dirección exacta

en un plano o a la vista del lugar (Informe 2010 España Virtual).

Habrà que decir finalmente que la formación basada en la *Web* tiene al menos tres componentes básicos en el diseño de su planificación (Gil, 2001, 119): a) “Un *componente tecnológico* que integra y aglutina las herramientas e instrumentos necesarios para su buen funcionamiento, ya se trate de elementos materiales o de software. Es el campo propio de los técnicos; b) Un *componente organizativo* que permite explotar el sistema técnico en base a la estrategia de formación adoptada y permite establecer los modos de aprendizaje adecuados a las necesidades de formación, ya sean generales, masivos, específicos o individuales. Es el campo propio de los directores; c) Un *componente pedagógico* que ofrece contenidos, situaciones, valores esenciales como trayectorias de formación y de mediación humana. El campo propio de los educadores es la ayuda oportuna para la excelencia humana de los discentes.

Dirección para la correspondencia: Emilio López-Barajas Zayas. Facultad de Educación. UNED. Senda del Rey, nº 7, 28040 Madrid. E-mail: elopez-barajas@edu.uned.es.

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 1.XII.2010.

Bibliografía

- AGUADED GÓMEZ, J. I. y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. A. (2006) La educación en medios de comunicación como contexto educativo en un mundo globalizado, en CABERO ALME-NARA, J. (coord.) *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (Madrid, McGraw-Hill).
- BEAUDOUIN-LAFON, M. y MACKAY, W. E. (2008) Prototyping Tools and Techniques, en SEARS, A. y JACKO, J. A. (eds.) *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (New York, Lawrence Erlbaum Associates).

- BECTA (2010) <http://becta.org.uk>.
- CABERO ALMENARA, J. (2006) Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza, *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20. Disponible en: <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec-20/cabero20.htm> (Consultado el 10.VII.2009).
- CASADO ORTIZ, R. (2006) Alfabetización tecnológica. ¿Qué es y cómo debemos entenderla?, en CASADO ORTIZ, R. (coord.) *Claves de la Alfabetización digital* (Barcelona, Ariel).
- CARROLL, J. M. (2000) *Making use: scenario-based design of human-computer interactions* (Cambridge, Massachusetts, The MIT Press).
- CASTELLS, M. (2004) *The Network Society. A Cross-Cultural Perspective* (Northampton, Edward Elgar).
- CASTELLS, M. (2009) *Communication Power* (New York, Oxford University Press).
- DE FREITAS, S. (2008) *Serious Virtual Worlds: A scoping study* (London, Joint Information Systems Committee, JISC). Ver: <http://www.jisc.ac.uk/media/cocuments/publications/seriousvirtualworldsv1.pdf> (Consultado el 20.VIII.2010).
- DOUG, A. y MAHAN, R. P. (2007) Virtual reality: How much immersion is enough?, *Computer*, 40.
- ESPAÑA VIRTUAL *Informe 2010 acerca de la Usabilidad e Interacción del Proyecto España Virtual*.
- FLORES, J. (2001) *Gestión del conocimiento: ¿Nueva estrategia empresarial o simplemente concepto de moda?* Ver: <http://www.makuatechnologies.com/index.htm> (Consultado el 29.XI.2010).
- FREIRE, J. y GUTIÉRREZ-RUBI, A. (2010) 2020. Escenarios de transformación socioeconómica provocados por la cultura y la tecnología digital, en TEZANOS, J. F. (ed.) *Incertidumbres, retos y potencialidades del siglo XXI: grandes tendencias internacionales* (Madrid, Editorial Sistema).
- GIL, Ph. (2001) *E-Formación* (Bilbao, Ediciones Deusto).
- GRUDIN, J. y PRUITT, J. (2002) Personas, participatory design and product development: an infrastructure of engagement, *Proceedings of the Participatory Design Conference*, June 23-25, Malmö, Sweden.
- HARGREAVES, A. (1997) *The four ages of professionalism and professional learning* (Unicorn).
- LATOUR, B. (1994) On Technical Mediation - Philosophy, Sociology, Genealogy, *Common Knowledge*, 3.
- LÓPEZ-BARAJAS ZAYAS, E. (2006) *Estrategias de formación en el siglo XXI* (Barcelona, Ariel).
- LÓPEZ-BARAJAS ZAYAS, E. (2009) Alfabetización virtual y Gestión del Conocimiento, *Revista Electrónica de Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10:2, p. 32. http://www.usal.es/teoriaeducacion/rev_10_02/n10.pdf (Consultado el 18.VII.2010).
- MANSELL, R. (Ed.) (2002) *Inside the Communication Revolution: Evolving Patterns of Social and Technical Interaction* (Oxford, Oxford University Press).
- MAYANS, J. (2002) *Género chat. O cómo la etnografía puso un pie en el ciberespacio* (Barcelona, Gedisa).
- MONOD, J. (1988) *El azar y la necesidad* (Barcelona, Tusquets), p. 10 y ss.
- NIELSEN, J. y MACK, R. L. (1994) *Usability Inspection Methods* (John Wiley and Sons).
- NIELSEN, J. (1993) *Usability Engineering* (Academic Press).
- NIELSEN, J. (2002) From user to character: an investigation into user-descriptions in scenarios, *Proceedings of the Fourth Conference on Designing Interactive Systems* (New York, NY, USA, ACM).
- PARRA et al. (2001) *Introducción Práctica a la Realidad Virtual* (Concepción, Ediciones U - Bio).
- POLYA, G. (1945) *How to Solve it: A New Aspect of Mathematical Method* (Princeton, Princeton University Press).
- PRUITT, J. y GRUDIN, J. (2003) Personas: practice and theory, *Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences* (New York, NY, USA, ACM)
- QUESENBERRY, W. (2006) Storytelling and Narrative, en PRUITT, J. y ADLIN, T. (eds.) *The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design* (San Francisco, Morgan Kaufman).
- QUESENBERRY, W. y BROOKS, K. (2010) *Storytelling for User Experience: Crafting Stories for Better Design* (New York, Rosenfeld Media).

- ROSSON, M. B. y CARROLL, J. M. (2008) Scenario-based Design, en SEARS, A. y JACKO, J. A. (eds.) *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (New York, Lawrence Erlbaum Associates).
- SLATER, M. (2002) Presence and the sixth sense, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11.
- SEBASTIÁN, A. y SÁNCHEZ, M. F. (2000) *El mercado de trabajo y el acceso al mundo laboral* (Barcelona, Estel), p. 20.
- SIEMENS, G. (2004) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, *elearnspace*, <http://www.elearnspace.org/-Articles/connectivism.htm> (Consultado el 20.VIII.2010).
- SIEMENS, G. (2005) Connectivism: Learning as Network Creation, *elearnspace*, <http://www.elearnspace.org/-Articles/networks.htm> (Consultado el 21.IX.2010).
- SIEMENS, G. (2006) *Knowing Knowledge*, http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf (Consultado el 15.X.2010).
- TIFFIN, J. y TERASHIMA, N. (eds.) (2001) *HyperReality; Paradigm for the Third Millenium* (New York and London, Routledge).
- WITNER, G. y SINGER, M. J. (1998) Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7.

Resumen:

Las Infotecnologías y los Mundos virtuales. Crítica educativa

Las *infotecnologías* son recursos didácticos que motivan hoy a los alumnos que aprenden, ya que la “cultura técnica” que permeabiliza la vida misma de los discentes, y que impregna el contexto social del ambiente en el que vivimos, ejerce sobre los discentes y los ciudadanos una cierta seducción.

La planificación, los proyectos y los programas educativos están en la hora presente soportados en las *infotecnologías*. Las finalidades principales de esta investigación destacan la importancia que

dichas herramientas tienen en la *alfabetización digital* en el entorno o contexto de la Sociedad del conocimiento actual; se definen los límites de la racionalidad de los mundos virtuales, y se realiza una crítica acerca del sentido de la realidad aumentada; finalmente se señalan algunas perspectivas de futuro en este entorno. La crítica es acerca del sentido que el aprendizaje en la vida humana y corporativa ha de tener en la Sociedad del conocimiento en el entorno del ciberespacio de los mundos virtuales.

Descriptor: infotecnologías, competencia digital, mundos virtuales, educación, crítica educativa.

Summary:

Infotechnologies and Virtual Worlds. Educational Critique

Information technologies are teaching resources that motivate students to learn today, because the “techie culture” that permeates the very lives of learners and impregnates the social context of the environment in which we live exerts a certain seductive power over learners and citizens.

At the present point in time, educational planning, projects and curricula depend on *information technologies*. This paper’s main thrusts emphasize the importance such tools have in *digital literacy* in the environment or context of today’s knowledge society; the limits of the rationality of virtual worlds are defined, and a critique is conducted of the meaning of augmented reality; lastly, some future outlooks in this environment are

traced. The critique furnishes an approach to the meaning that learning in human and corporate life must have in the knowledge society in the cyberspace environment of virtual worlds.

Key Words: information technologies, digital competence, virtual, worlds, education, educational critique.

