

MICROMUNDOS LÚDICOS INTERACTIVOS: ASPECTOS CRÍTICOS EN SU DISEÑO Y DESARROLLO

Alvaro H. GALVIS P.

RESUMEN

La sociedad del conocimiento plantea retos muy grandes a los educadores, no sólo por la proliferación ubicua de información y por el rompimiento de muchas barreras espacio-temporales para acceder al conocimiento, sino que también por el cambio de paradigma que conlleva formar para el cambio y para la competitividad, dentro de un entorno en el que educación ya no es sinónimo de escolaridad, es un requerimiento permanente. Dentro de este contexto los *materiales educativos computarizados*, en particular los que desarrollan *micromundos lúdicos interactivos*, son una pieza clave: están llamados a favorecer que los aprendices, dentro de contextos que tengan significado para ellos, en los que se puedan vivir experiencias entretenidas, excitantes y retadoras, predominantemente bajo control del usuario, desarrollen habilidades que difícilmente se pueden lograr con otros medios. Estas van ligadas a procesos que son críticos para el aprendizaje permanente, como son la observación y escucha, el planteo y la solución de problemas, la creatividad y el pensamiento divergente, el juicio crítico, la habilidad para cooperar y trabajar en grupo. Este trabajo analiza el potencial que tienen los micromundos lúdicos interactivos para apoyar algunas de estas dimensiones formativas y comparte lo que, a juicio del autor, son los elementos críticos en el diseño y desarrollo de estos ambientes educativos, en particular los relacionados con las fases de análisis, diseño, desarrollo e implementación de tales micromundos. El escrito concluye destacando la necesidad de repensar la educación como un todo, no sólo los medios para apoyarla.

MARCO DE REFERENCIA

La sociedad del conocimiento y la era de la información pueden ser grandes detonantes del cambio en el sistema educativo, si es que los educadores aprovechamos las oportunidades que nos brindan las nuevas tecnologías de información y de comunicaciones, para restar importancia al paradigma transmisivo y unidireccional y otorgar la que debería tener el paradigma experiencial, inquisitivo, conjetural y colaborativo. En efecto, nunca antes en la historia de la humanidad había perdido la escuela el monopolio del conocimiento y del aprendizaje; nunca ha habido tantas y tan variadas oportunidades para informarse y para aprender a lo largo de toda la vida, para vivir experiencias de las que se aprende, para interactuar con tantas y tan variadas personas y puntos de vista, como ahora. Sin embargo, los educadores seguimos aferrados a los viejos modelos que maximizan la comunicación de verdades probadas desde los que las “poseen” hacia los que las “deben” aprender,

sin darnos cuenta que de cara a un mundo en cambio constante y en creciente competencia por ser los mejores (por no decir los más poderosos), esto crea serias desventajas a nuestros alumnos, los inhabilita -y en ocasiones tara- para asumir un rol activo en el proceso de transformar nuestra sociedad por medios pacíficos, aprovechando lo mejor de nuestro potencial humano.

Para lograr lo anterior no es que tengamos los educadores necesidad de usar computadores, ni redes, pues hay muchos medios experienciales y con ellos se pueden idear y desarrollar didácticas activas, fundamentadas en ideas antropogógicas con proyección a toda la vida. Sin embargo, no hacer uso de tales oportunidades tecnológicas como complemento a las que ofrecen los medios usuales, subutilizarlas o, peor aún, usarlas mal, es un costo de oportunidad muy grande para los beneficiarios del sistema educativo. Y esto no es cuestión de tener o no computadores, de contar o no con software; es un problema de creación de ambientes educativos no convencionales aprovechando el potencial único que tienen los distintos medios, interactivos o no. Nos centraremos en esta presentación en los ambientes educativos interactivos, particularmente en aquellos que se basan en micromundos lúdicos interactivos.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE INTERACTIVOS

Con una herramienta de productividad como OfficeTM a disposición de educadores creativos, es posible idear ambientes educativos muy poderosos que agregan valor a las herramientas usuales para aprender temas que no son fáciles de dominar (ver ejemplos en RIE^{*}, vol. 9, Nos 2 y 3, 1996 [1]). Los modelos didácticos no convencionales se pueden desarrollar sobre herramientas tecnológicas genéricas como el procesador de texto o de hipertextos, la hoja de cálculo, los graficadores y las bases de datos, textuales o multimediales. La diferencia la hace el educador que define y desarrolla los entornos de aprendizaje, que cede al docente buena parte del control del proceso de aprender, que confía en la capacidad de sus alumnos para observar, indagar, manipular, inferir, generar, crear, probar, rechazar, confirmar, verbalizar y compartir el conocimiento. La herramienta es sólo un medio para hacer explícito aquello que cada quien le pide que haga, los modelos mentales que cada cual tiene o genera, un entorno bajo control del usuario, que atiende sus requerimientos y le muestra los efectos de las decisiones que toma.

Por otra parte, cuando un educador, consciente de los retos de la globalidad y de la sociedad del conocimiento, decide abrir las ventanas de la tecnología al saber, al poner en contacto a sus alumnos con otros seres humanos con apoyo de redes virtuales como las que están a disposición en INTERNET (ver por ejemplo el caso de KIDLINK^{**} [2]), está trabajando en enriquecer la educación con informática. En este caso la diferencia la hacen las actividades colaborativas que se desarrollan a través de la red, la búsqueda inquisitiva de conocimiento con el apoyo de otros, las

TM OFFICE es una marca registrada de Microsoft Inc.

^{*} RIE: revista *Informática Educativa*, una publicación de UNIANDES-LIDIE y un órgano de difusión de la Red Iberoamericana e Informática Educativa, RIBIE.

^{**} KIDLINK es una red global de niños entre 10 y 15 años que provee actividades educacionales bajo control de los niños.

dinámicas intergrupales que preceden y siguen a la preparación de mensajes o a la elaboración de lo que queremos compartir desde nuestra página WWW. La función de dinamización para despertar el interés, mantener la motivación y la participación activa en el proceso, son los grandes retos, no la tecnología de comunicaciones ni para trabajo colaborativo, que cada día son más poderosas y sencillas.

En lo anterior, sin embargo, no podemos decir que haya una participación del educador o del educando en la creación de los materiales educativos computarizados sobre los que se crean los ambientes. Se hace uso de sistemas y tecnologías informáticos y de comunicaciones que son abiertos y de propósito general, en los que se puede hacer o no uso educativo de la informática. A mi modo de ver estos son ambientes altamente deseables de usar en educación, que dan poder a cada uno de los participantes sobre herramientas informáticas que les permitirán seguir sacando provecho de ellas a lo largo de la vida, que les extienden algunas de sus capacidades y les permiten liberar parte del potencial humano.

Sin embargo, creo que los educadores tenemos mucho que decir en algo que, hasta ahora, ha sido casi que un dominio comercial: ingeniería de software educativo. Estoy pensando en la construcción de ambientes educativos computarizados en los que hay mucho más que un buen uso educativo de soluciones informáticas genéricas. Me centro en los materiales educativos computarizados (MECs) que, por su misma naturaleza, están pensados para servir de entorno de aprendizaje y que han sido elaborados con propósito educativo específico. Mi experiencia me lleva a afirmar que este es un nuevo dominio, de carácter inter- y trasdisciplinario, en el que no basta con saber hacer software y darle un toque educativo o tener grandes ideas educativas y hallarles un soporte informático. En este nuevo dominio de trabajo colaborativo entre educadores, expertos en informática y en comunicación y arte, toman importancia cada uno de los saberes de cada quien, integrando lo educativo, lo informático y lo comunicacional [3] en micromundos interactivos, ojalá de carácter lúdico.

MICROMUNDOS LÚDICOS INTERACTIVOS

Invito al lector a que se traslade mentalmente a algún material educativo computarizado que lo haya cautivado, algo que le haya hecho exclamar: Esto sí que vale la pena!. Qué es lo que hace diferencia en tal material? Qué es lo que hace que uno crea que vale la pena usarlo? Seguramente allí hay varios de los ingredientes que distinguen al computador de otros medios educativos, entre los que cabe mencionar:

1. El computador está en capacidad de almacenar, procesar y presentar *información multimedia* en forma *interactiva*, de modo que es posible crear contextos para aprendizaje en los que se puede dar una relación dialogal con el nivel de concreción o abstracción que haga falta, bajo control del usuario o del diseñador, según convenga. Esto hace que se puedan crear micromundos interactivos de distinta índole, no solamente textuales unidireccionales como en los libros, o audiovisuales pero también unidireccionales como en las películas, siendo el diálogo entre el usuario y el sistema multimedial, la posibilidad de interactuar entre el argumento base y lo que desea hacer el usuario, lo que le da control sobre la acción y hace llamativo el proceso.

2. El computador puede comportarse con distintos niveles de *inteligencia adquirida*, siendo un signo de inteligencia en un MEC la similitud mayor o menor que pueda tener su ejecución al comportamiento racional de un humano. La inteligencia no es un atributo dicotómico (existe o no), sino una cualidad que puede mostrar distintos niveles de desarrollo, como lo ilustra Rueda [4] cuando dice que un ejercitador puede mostrar distintos grados de inteligencia: en su forma más básica sólo le puede “decir” al aprendiz si su respuesta es o no correcta, pero gradualmente puede hacer otras cosas, tales como adaptar los ejercicios dependiendo de las características y desempeño del aprendiz, dar explicaciones o sugerencias derivadas del proceso, o incluso, resolver ejercicios que propone el estudiante. Entre más inteligente sea el comportamiento de un MEC, más flexibilidad otorga al proceso de aprendizaje y más poderoso es el ambiente de aprendizaje que provee.
3. El computador hace posible distintos grados de *interactividad*. Gracias a su capacidad de procesar información, a los avances en inteligencia artificial y a las interfaces de distinto tipo a que se puede echar mano, el computador puede hacer viable interacción de grado cero, ENTERactividad (el usuario se limita a oprimir ENTER para continuar, pero el control de la acción la tiene el diseñador) hasta de grado máximo, INTERactividad (en la cual hay *interacción* dialógica entre la máquina y el usuario, en virtud de la cual el aprendiz está en control de lo que sucede, dentro de los condicionantes del micromundo en que se lleva a cabo la acción).
4. Hace posible *conexión y articulación* con otros medios y recursos para el aprendizaje, permitiendo así la creación de ambientes colaborativos o cooperativos para aprender, el aprovechamiento de las cualidades únicas de otros medios (transmisivos, experienciales, interactivos) y la creación de ambientes educativos multimedia. Es decir, el computador permite articular multimedia interactivos dentro de ambientes multimediales educativos en los que el profesor juega un rol preponderante.

Cualidades como las anteriores llevan a que hoy en día la discusión gire alrededor de lo que tiene sentido hacer con informática, más que de lo que se puede hacer con su apoyo. Esto último tan sólo está limitado por la imaginación del diseñador, pues prácticamente lo que a uno se le ocurra es posible hacerlo, con mayor o menor costo y esfuerzo.

La *lúdica*, no siendo una cualidad intrínseca al computador como medio educativo, parece ser otro elemento consustancial al buen software educativo. No se trata de incluir en cada MEC juegos que lo hagan entretenido (esta es sólo una opción), sino de lograr que “el juego” sea parte del lenguaje con el que se desarrolla la acción. Los ambientes entretenidos comienzan por cuidar la significación y la relevancia en el escenario en el que se desarrolla la acción; y en esto los sistemas multimedia tienen mucho que decir, como que en términos de McLuhan [5] son “medios calientes” que no requieren alto nivel de procesamiento para promover la asociación entre lo que es el campo vital del usuario y lo que se pretende sirva de contexto u objeto para el aprendizaje. Por otra parte, en un buen MEC se cuida despertar cosquillas mentales o emocionales al usuario, a través de retos, enigmas, problemas, situaciones desequilibrantes que captan su atención, que exigen no sólo almacenar y recuperar

hechos o habilidades adquiridas, sino también hacer uso de las capacidades pensantes y actuantes de alto nivel que todos tenemos, hacer uso del ingenio, la creatividad o el raciocinio. La lúdica también tiene que ver con situaciones no amenazantes, desde todo punto de vista: autoestima, condiciones físicas; así mismo, con la buena forma, es decir, con el apropiado balance entre la estética, lo llamativo, la sorpresa, lo divertido, lo ameno, en fin, de aquellas condiciones que hacen de la interacción algo placentero y agradable: lúdico.

CALIDAD SEGÚN TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO

Hay muchos tipos de MECs, cada uno de ellos pensado para cumplir funciones específicas frente a las cuales es posible saber si cumplen con los requerimientos propios del tipo al que pertenecen. No todos los MECs cumplen el mismo papel, ni los micromundos con que se desarrollan son del mismo tipo o nivel de interactividad.

- ⇒ De un *demo* se espera que ilustre suficientemente bien aquello de lo que se trata, dando posibilidad al usuario de manejar el ritmo y la secuencia del recorrido. El micromundo suele estar muy ligado al contenido que pretende desarrollar (micromundo intrínseco) y su nivel de interactividad es muy bajo.
- ⇒ De un *ejercitador* se espera que permita afianzar y generalizar las habilidades y destrezas que se supone el aprendiz ha adquirido por algún otro medio, con tanta variedad y cantidad de ejercicios como hagan falta, con información de retorno diferencial según lo que el ejercitante demuestre, y con motivadores y reforzadores que ayuden a que el aprendiz logre la meta. Los micromundos en un ejercitador pueden ser intrínsecos o extrínsecos, dependiendo de si se usa como contexto para la vivencia algo relacionado o no con lo que se desea afianzar. Por ejemplo, muchos ejercitadores usan como contexto argumentos como el ahorcado o el hall de la fama, que despiertan motivación extrínseca pero que nada tienen que ver con el contenido del ejercitador, aunque le dan un toque lúdico que mantiene motivado al destinatario.
- ⇒ De un *tutorial* se espera que vaya más allá de un ejercitador; se supone que ayuda a que el usuario haga apropiación del conocimiento por medio de presentación contextualizada y dosificada del contenido, como preámbulo o como complemento del proceso de ejercitación. En cuanto a micromundos lúdicos, comparten las mismas propiedades que los ejercitadores.
- ⇒ Por su parte, los MECs de tipo *heurístico* (en contraposición a los antes mencionados, que son de carácter *algorítmico*), se precian de apoyar el descubrimiento y la construcción de los conceptos y habilidades, a partir de la actividad inquisitiva y conjetural del aprendiz, dentro de micromundos intrínsecos para exploración o solución de problemas; en ellos los retos relevantes son vitales para despertar la curiosidad y el deseo de aprender; el ensayo y error, así como la conjetura y la prueba de hipótesis, son modos bien vistos de aprender, al tiempo que las pistas y los principios generales no son para resolver lo que el aprendiz no pudo hacer, sino para iluminar con luz indirecta. Un *juego educativo* no enseña explícitamente; en él se aprende a partir de la vivencia lúdica y de la reflexión acerca de la misma. Un *simulador* o un *sistema experto*, también sirven para aprender de la experiencia, dentro de micromundos que encapsulan en forma

simplificada aquellas cualidades que interesa descubrir en un sistema natural o artificial que el diseñador ha modelado.

La calidad del software, sin embargo, no se limita al cumplimiento de los *estándares* asociados al tipo o combinación de tipos al que pertenece. Mucho más allá de esto están criterios como *pertinencia* (se necesita algo como esto?), *relevancia* (vale la pena contar con una solución como esta?), *consistencia* (porqué hacerlo así y no de otra manera?), *congruencia* (en qué medida esto es coherente esta solución con los demás ingredientes del ambiente de aprendizaje?) y *unicidad* (en qué medida se aprovechan las cualidades únicas del computador como medio?). De este modo, la calidad es algo que no sólo está ligada al producto, está imbricada con el proceso de diseño y desarrollo.

ASPECTOS CRÍTICOS EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE MICROMUNDOS LÚDICOS INTERACTIVOS

En esta sección del trabajo comparto con el lector lo que en la práctica he encontrado como factores claves en el éxito (FCE) del proceso de diseñar, desarrollar y llevar a la práctica ambientes educativos interactivos basados en el uso de micromundos lúdicos, es decir en la Ingeniería de Software Educativo (ISE).

Como señala Rockart [6] los FCE son aquellas pocas cosas a las que hay que prestar especial atención si se quiere tener éxito, o aquellas en las que no se puede uno equivocar, so pena de fracasar. En este caso me referiré a cuatro: mantener el eje focal en el usuario, detectar y atender necesidades educativas relevantes y pertinentes, crear los micromundos lúdicos interactivos, y articular debidamente los ambientes informáticos de aprendizaje.

EL USUARIO: EJE FOCAL DEL PROCESO

La relevancia y significancia de un MEC tiene que ver en gran medida con el grado de atención que este dé al campo vital del aprendiz, a su entorno psicológico, sus experiencias previas, sus expectativas, motivadores internos, actitudes y aptitudes. A pesar de que esta es una verdad de a puño, señalada hace más de cuatro décadas por psicólogos de la Gestalt [7] y retomada por miembros de otras corrientes cognitivas, muchos de los MECs se hacen centrados en el contenido, en lo que se desea que aprenda el usuario, en la funcionalidad que subyace a la estructura de aprendizaje y en las características que se espera tenga en función del tipo de software que se desea construir.

Si lo que nos interesa es agregar valor en lo educativo a quien hace uso del material, lo menos que podemos hacer es tratar de hallar las condiciones de base para lograr que las experiencias que ofrezca el MEC tengan sentido, motiven y enganchen al aprendiz en el proceso de construir y apropiar ideas valederas. Cómo hacerlo? No hay receta, pero unos pocos principios pueden ser muy útiles en este proceso: (1) use un enfoque estratégico, (2) apóyese en marcos tecnológicos compartidos y (3) halle requerimientos a partir de necesidades relevantes.

Enfoque estratégico

Se centra éste en propiciar el éxito de aquello en que estamos interesados, a partir de obtener y mantener ventajas competitivas. El corazón de este razonamiento, al menos en el mundo de los negocios, es el *cliente*, bajo el entendido de que se compite por mantener su fidelidad, dentro de un contexto de apertura (de lo contrario no es cliente, sino *esclavo!*). La supervivencia de una organización en el largo plazo depende en gran medida de esta fidelidad [8].

Trayendo este enfoque al terreno de la ISE nos damos cuenta que tratar al usuario como cliente y no como esclavo tiene muy importantes implicaciones: por un lado, nos preocupamos por conocerlo, así como las condiciones que inciden en sus decisiones sobre nuestro producto o servicio educativo. Por otro lado, nos centramos en agregar valor a lo que él recibe cuando decide interactuar con nuestro sistema, de manera que se mantenga fiel al mismo en tanto satisface sus necesidades.

En la práctica, esto conlleva que, en vez de tratar de “venderle” un MEC, nos interese saber cuál es el *escenario* en que el cliente se mueve -los contextos, perspectiva y problemática relevantes en su entorno; cuáles son los componentes de su *campo vital* (identidad) y los elementos significantes que pueden incidir en su decisión de hacer uso de un MEC como base para aprender; cuál es la *visión del futuro* que él tiene de sí mismo y de su relación con el entorno y qué papel puede desempeñar en tal visión lo que aprenda; cuáles los *principios* y *valores* en que él cree, como base para intervenir en el proceso de aprendizaje; cuáles las *necesidades* que podría tener sentido atender con apoyo de MECs. Un ejercicio de *pensamiento estratégico* como este puede ayudar a entender la naturaleza del destinatario de nuestro esfuerzo.

Marcos tecnológicos

Muchos aspectos inciden en el éxito de un MEC, pero uno fundamental es lograr que haya congruencia entre el marco tecnológico de quien lo diseñó y desarrolló, con el de quien lo lleva a la práctica y con el de quien evalúa su efectividad. Dice Sáez Vacas [9] que los marcos tecnológicos tienen que ver con “las imágenes o interpretaciones acerca de la tecnología y su papel en la organización”, de parte de los distintos estamentos del trinomio O-I-T: responsables de la Organización (directivas), responsables Individuales (profesores y estudiantes) y responsables de la Tecnología (dinamizadores tecnológicos).

Desde un punto socio-técnico, el proceso de ISE no se limita a la gestación y elaboración o selección de un producto que calce con lo que educacionalmente se necesita, sino que va incluso hasta la puesta en marcha y evaluación del mismo en terreno. El éxito en su uso está condicionado por el conocimiento desde el inicio, y manejo que se haga a lo largo del proceso, de las divergencias de marcos tecnológicos entre quienes hacen viable su incorporación. Descuidar las aspiraciones de los profesores, o de la administración, por ejemplo, puede llevar a que la solución que se genere sea subutilizada o dejada de lado, a pesar de que los alumnos la encuentren sensacional. Pero diseñar software de tipo heurístico sin diseñar una estrategia de inducción al modo de uso heurístico por parte de los profesores,

también puede serlo. Desconocer cualquiera de los ejes del trinomio OIT puede ser fatal.

NECESIDADES: CÓMO DETERMINARLAS Y PRIORIZARLAS

Dentro del contexto anterior, la determinación de necesidades también sigue un enfoque estratégico, en el sentido de que no todo lo que parece ser interesante y viable de hacer con computador en educación tiene sentido hacerlo, tan sólo lo que agrega valor al cliente dentro de la identidad y visión que tiene la organización a cuyo servicio estará el ambiente educativo computarizado.

Pensamiento estratégico como marco de referencia

Organizaciones que no tienen un Proyecto Educativo Institucional [10] pueden fácilmente engolosinarse con todo tipo de solución informática que se ofrece. La tecnología es fascinante y se presta para todo. Las instituciones que han generado pensamiento estratégico y derivado de él programas de acción, tienen mucha mayor claridad acerca de qué es lo que quieren y por qué lo quieren, así como de las estrategias para lograrlo. Desde el punto de vista de transformación educacional con informática (que en el fondo es lo que se busca con MECs que agreguen valor) crea diferencia propiciar que la organización educativa encuentre qué es lo importante (eje focal y razón de ser), halle a qué vale la pena dedicar sus esfuerzos (dónde están las necesidades valederas) y qué tipos de apoyos informáticos tiene sentido privilegiar (cuál es la estrategia para articular la informática al currículo).

Problemas, causas, alternativas

Este marco institucional sirve de base para continuar con el análisis de necesidades. En educación formal se puede recurrir a indicadores de logro/fracaso (resultados de rendimiento) así como a informantes claves (profesores y alumnos) para explorar áreas, niveles y unidades de aprendizaje difíciles de aprender o de enseñar. En educación no formal, a indagar las aspiraciones, expectativas, anhelos o deseos insatisfechos de parte de la población objeto.

Cualquiera que sea el dominio en el que se trabaje, los problemas educativos que se detectan hasta este momento no conllevan necesariamente una solución con informática. Por el contrario, lo lógico es explorar alternativas de solución apoyadas en medios usuales, y preservar el soporte informático para aquellos asuntos en que no hay una mejor alternativa. Las características únicas del computador como medio a que hice referencia antes iluminan la determinación sobre qué tiene particular sentido hacer con su apoyo.

Requerimientos

La especificación de requerimientos para el apoyo informático surge naturalmente luego de un proceso metódico como el anterior. No es cualquier necesidad la que se va a atender, no necesariamente todas las fases del proceso de aprendizaje requieren soporte, sólo algunos tipos de MECs son convenientes para un caso dado, y su articulación o engranaje al momento de ponerlo en marcha están previstos desde la concepción misma de los MECs. Saber a quién se dirige, para qué, jugando qué rol y

cómo se engranará en el proceso, son una muy buena base para continuar el ciclo de vida del MEC.

CREACIÓN DE MICROMUNDOS LÚDICOS INTERACTIVOS

Lo de *micromundos* es un concepto ampliamente tratado en la literatura tanto de aprendizaje personal como organizacional [11, 12]. En cualquier caso, de lo que se trata es de tener un escenario relevante para el aprendizaje, en el que suceden cosas dependiendo de lo que el aprendiz realiza. En este ambiente no se ve reflejada toda la complejidad del mundo que es objeto de conocimiento (de ahí que sean micromundos) pero sí las variables relevantes. En él uno aprende a partir del comportamiento de las variables resultantes del micromundo, generado éste por el estado de las variables intervinientes que están bajo control del usuario y que se pueden afectar con base en las herramientas tecnológicas a su disposición.

Argumentos relevantes

Los micromundos pueden ser intrínsecos o extrínsecos, dependiendo de la menor o mayor relación que tengan con el eje de aprendizaje que se desea propiciar con el MEC, pero en cualquier caso deben ser relevantes al aprendiz y a lo que se desea que éste logre. No es tarea fácil generar micromundos relevantes y algunos diseñadores se limitan a enmarcar el proceso de aprendizaje en un argumento competitivo y trillado como el del “ahorcado” (no hay que dejarse ahorcar) o el de la “galería de la fama” (hay que entrar en ella). Estos son micromundos extrínsecos, no tienen que ver directamente con lo que se aprende, pero sirven para despertar la motivación extrínseca, aunque no garantizan que la motivación se mantenga.

Estudios hechos en distintos centros de excelencia en producción de MECs reseñados por Galvis [13] muestran que los micromundos intrínsecos sólo surgen de parte de quienes conocen bien el problema, sus alumnos y los contextos en los que estos se desenvuelven. De este modo, es vital que la generación de los argumentos que servirán de fondo a la acción surjan de quienes pertenecen al grupo de “buenos docentes”, personas que, además de saber el contenido, han ideado maneras creativas, muchas veces actividades lúdicas o casos, para lograr que sus alumnos se interesen y trabajen activamente en la búsqueda o en el afianzamiento del conocimiento.

Algunos micromundos son sintónicos (el cliente está sintonizado con el argumento, personajes y herramientas de trabajo), es decir, ni siquiera hay que aprenderlos a usar (p.ej., la “ciudad fantástica” en LUDOMÁTICA[^] o el “parque industrial y

[^] *La Ciudad Fantástica* es el micromundo integrador del Proyecto LUDOMÁTICA (Uniandes-LIDIE y FURAPO), un ambiente de aprendizaje interactivo que usa tecnologías de información y de comunicaciones como ventana al mundo para favorecer el desarrollo de niños y niñas entre 7 y 12 años, en particular los del programa de Protección Infantil del ICBF. A través de la navegación que hacen los niños por distintos escenarios de una ciudad -el ambiente natural en el que se mueven los niños de la calle- y con los lentes que la quieren ver según intereses -elemento fantástico- (p.ej., la ciudad de los miedos, la ciudad de los juegos, la ciudad diurna/nocturna..), los niños están en interacción con acertijos lúdicos que sirven como llaves para avanzar en su proceso de exploración y de solución de problemas,

comercial” en CIBEREMPRESAS^φ). Otros exigen del aprendiz aprestamiento, en términos de comprender el argumento y la manera de usar las herramientas que están disponibles para actuar (P.ej., Cosmología^{^^}). En cualquiera de los casos es el aprendiz quien conduce la acción, quien está en relativo control de los eventos que desencadenan comportamientos del micromundo.

Retos significantes

Los micromundos y sus argumentos suelen ser motivantes de por sí, cuando se han ideado bajo condiciones como las antes mencionadas. Sin embargo, se los puede utilizar en varios modos, predominantemente dos: exploratorio y solución de problemas. En el primero se da al usuario la oportunidad de “curiosear”, de explorar qué pasa si..., de establecer sus propias relaciones y comprobarlas. Comprender el micromundo es de por sí un reto, pero hallar las relaciones que subyacen a su funcionamiento es lo que genera la actividad indagadora y conjetural del aprendiz. Por este motivo, para que los micromundos sean una fuente continua de interés, es necesario que también permitan incluir variedad amplia de retos, sea en términos de situaciones por resolver o de herramientas para resolverlos. Un caso comercial interesante de conocer por cumplir con estas características es TIM[#] (The Incredible Machine), donde hay variedad de micromundos físicos para enmarcar la interacción, dentro de un micromundo integrador de carácter lúdico. Otro es el ya mencionado de “la ciudad fantástica”, donde una base de datos de acertijos lúdicos subyace al micromundo integrador y permite que el usuario esté frecuentemente interpelado por el sistema con situaciones literarias, matemáticas o artísticas que exigen pensar, hallar relaciones, trazar y comprobar/rechazar hipótesis; por otra parte, los

graduados los tipos de acertijos según el usuario y el contexto en el que se mueva. Detalles de LUDOMÁTICA se pueden ver en <http://zeus.uniandes.edu.co/~ludomati/>

^φ El *Parque Industrial y comercial* es el micromundo integrador del Proyecto CIBEREMPRESAS (Uniandes-LIDIE), un ambiente de aprendizaje interactivo que usa tecnologías de información y de comunicaciones para ayudar a la formación y actualización de empresarios hacia la competitividad. A través de la exploración de oportunidades en un entorno conocido para ejecutivos de nivel medio o alto, como es un parque industrial y comercial, los adultos que interactúen con el sistema pueden tener acceso a información relevante para su quehacer (p.ej., sistemas de información empresariales o bases de datos multimedia relevantes), así como modelar y ver el comportamiento de su empresa dentro del sector en el que se mueve, o aprender acerca de destrezas básicas para un ejecutivo medio o alto (p.ej., finanzas, mercadeo, talento humano, gestión ambiental). Detalles de CIBEREMPRESAS se pueden consultar en <http://zeus.uniandes.edu.co/~informpy/ciberemp.html>

^{^^} *Cosmología* es un micromundo ideado por Olga Mariño y Gloria Cortés en el grupo de trabajo de UNIANDES-LIDIE, para ambientar el aprendizaje de conocimientos sociales relacionados con la evolución de la humanidad y la supervivencia de las especies. Se hizo por encargo de la Misión de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección general del Prof. Rodolfo Llinás.

[#] TIM (*The Incredible Machine*) es un material educativo computarizado que comercializa Paramout. Ofrece un ambiente para planteo y solución de problemas físicos que se basan en uso de máquinas que funcionan y que son integrables funcionalmente y en forma directa en la interfaz gráfica que ofrece el programa.

micromundos integradores en *Ludomática y Ciberempresas*^{!!} dan acceso a otros micromundos que presentan retos excitantes para los usuarios, diseñados para despertar procesos creativos, colaborativos y lúdicos de aprendizaje.

Componente lúdico

Lo que hace que la gente se mantenga en interacción con un micromundo no es solamente lo relevante que sea su argumento, lo excitantes que sean los retos, sino que también el componente lúdico que conlleve. A diferencia de lo que piensan algunos educadores, la buena forma, lo amigable, así como lo entretenido no es infantil, ni viceversa. Para cada uno de los tipos de población para los que se puede crear un MEC es posible encontrar maneras adecuadas para desarrollar la interacción, entremezcladas con situaciones entretenidas, salero, efectos simpáticos que, además de dar variedad a lo que se hace, sirven de distensión y alegran el ánimo. La ISE multimedia debería prestar mucha atención a la lúdica, un gran aliado para aquellos dominios donde las actitudes y aptitudes no son precisamente las más positivas.

Control: en manos de quien?

Parte de los elementos que se deben clarificar al explorar los marcos tecnológicos que subyacen al entorno de aprendizaje en que se usará un MEC es precisamente éste. Algunos docentes sienten que el diseñador del MEC no les da control, a ellos ni a sus estudiantes, sobre variables claves para dosificar y orientar debidamente el aprendizaje. Los MECs cerrados suelen generar este efecto. Otros sienten que es el alumno quien debe auto-administrarse el proceso y le otorgan control total (punto de partida, de llegada, secuencia, nivel de logro, contexto para los problemas, número de intentos, con/sin respuestas, etc.). Sin embargo, no hay receta. Cada caso, enmarcado dentro de la filosofía de cada institución, deberá resolverse, tomando en cuenta que el desarrollador puede otorgar mínima, parcial o máximamente control a cada uno de los usuarios, según convenga. Mi experiencia es que el control se debe distribuir, en aras de permitir a cada quien asumir con propiedad su función.

AMBIENTES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS

El último de los aspectos críticos que deseo destacar en el diseño y desarrollo de micromundos lúdicos interactivos es el de la conformación e implementación de los ambientes educativos computarizados, de forzosa naturaleza multimedia. De lo que se trata es de no dejar al azar la manera como un MEC será articulado con los demás medios dispuestos para promover el aprendizaje, ni el rol que deben desempeñar docentes y dicentes en cada caso..

Articulación de medios

Experiencias en colegios del Distrito Capital de Santafé de Bogotá [14] nos permitieron constatar empíricamente que no es un MEC por sí mismo lo que produce diferencias, en términos de resultados cognitivos y afectivos, sino la manera como el docente lo articula y utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por este motivo,

^{!!} Ver <http://zeus.uniandes.edu.co/~inflidie>

el proceso de diseñar y desarrollar MECs que usen micromundos lúdicos interactivos debe incluir en sus fases de validación y ajuste la comprobación de las distintas didácticas posibles de aplicar con un mismo material, verificación en que lo importante no es constatar si el MEC es auto-suficiente (que casi ninguno lo es) sino si el conjunto de medios dispuestos para propiciar el aprendizaje efectivamente lo logra.

Rol del profesor y del aprendiz

Ligado al control que se puede otorgar a cada quien y a las didácticas que se idean para utilizar un MEC en forma creativa, hay mucho por desarrollar. Nuestra experiencia en LIDIE es que dar poder al aprendiz, sin que esto signifique perder el control por parte del docente, es una de las maneras más productivas de enriquecer los ambientes de aprendizaje. pero que reservar una serie de decisiones al docente, en función de la evidencia que el MEC va acumulando para su análisis de lo que hace el aprendiz, también es una condición deseable. Clarificar estas funciones desde un principio evita que buenos proyectos se queden a medio implementar, por falta de instrumentación de requerimientos que no se especificaron oportunamente.

REPENSANDO LA EDUCACIÓN CON APOYO DE INFORMÁTICA

La creación y desarrollo de micromundos lúdicos interactivos, que tan viable se ve hoy en día y que tantas expectativas ha creado entre educadores y entre negociantes de la educación (un filón por explorar!) no es simplemente una oportunidad que está a punto y que se puede aprovechar. Es quizás una ocasión de repensar lo que hacemos en educación y la manera como lo llevamos a cabo. Los ambientes cooperativos, a los que no he hecho referencia en este documento, son la otra variable que se debe considerar en esta revisión de la educación.

La educación para el Siglo XXI, permanente (a lo largo de toda la vida) y abierta (a todas las personas), inmersa dentro de una sociedad en la que el conocimiento será una de las fuerzas que harán peso en el balance socio-económico que conlleva el desarrollo (o el subdesarrollo), tendrá como uno de sus grandes aliados potenciales las tecnologías de información y de comunicación. No se puede simplemente ponerle tecnología a la educación para estar a tono con la sociedad en la que se da, hay que repensarla.

No sólo educa la escuela y la familia, las comunicaciones a través de recursos teleinformáticos serán cada vez más un medio poderoso de “adoctrinar” o de “dar control” a las personas, dependiendo de la manera como se las maneje y del rol que estemos en disposición de asumir los educadores, comunicadores e informáticos en este proceso.

Los ambientes edumáticos y teleinformáticos multimedia estarán a la orden del día, apoyados no sólo en ambientes de multimedia interactiva como los que conocemos, sino probablemente en interfaces en lenguaje natural, con reconocimiento de patrones y con agentes inteligentes que apoyen las labores de indagación y

exploración entre bases de datos dispersas, en sistemas de realidad virtual que permitirán vivir experiencias insospechadas desde donde y cuando a uno se le ocurra, todo dentro del contexto de redes virtuales en las que navegar es un modo común de acción y en las que tener la respuesta no es lo importante, sino saber obtenerla, escrutarla, valorarla y actuar a partir de ella. Estamos ante una revolución tecnológica y educativa en la que quienes participamos en la construcción de las soluciones no podemos ser invitados de piedra.

REFERENCIAS

- 1 UNIANDES-LIDIE. *Tecnologías de información como soporte a modelos didácticos novedosos - parte 1: hojas de cálculo, parte 2: multimedia, sistemas de autoría y bases de datos*. **Informática Educativa**, 9 (2) y 9(3), 1996, sección 1.
- 2 DE PRESNO, Odd. *KIDLINK - Red Global de Jóvenes de 10-15 Años*. En RIBIE, Memorias del **III Congreso Iberoamericano de Informática Educativa** (Barranquilla, Colombia, Julio 8-11 de 1996).
- 3 GALVIS, AH. (1992). **Ingeniería de Software Educativo**. Santafé de Bogotá: Ediciones UNIANDES.
- 4 RUEDA, F. *Qué puede aportar la inteligencia artificial al desarrollo de la Informática Educativa?* **Informática Educativa**, 6 (3), 1993, pp. 213-219.
- 5 McLUHAN, M. (1994). *Understanding media - The extensions of man*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- 6 ROCKART, J.F. (s.f) *Los altos ejecutivos definen sus necesidades de información*. **Biblioteca Harvard de Administración de Empresas**, No 254.
- 7 LEWIN, K. (1951). **Field Theory in Social Science**. Harper & Row.
- 8 GALVIS, AH. (1995). *Planeación estratégica de informática - parte 1: elementos conceptuales*. Santafé de Bogotá: UNIANDES, Ingeniería de Sistemas y Computación, Grupo Delfos (**mimeografiado**).
- 9 SÁEZ VACAS, F. *La innovación tecnológica, instrumento preestratégico: un modelo socio técnico*. En GALVIS, AH y ESPINOSA, AM (editores, 1997), **Estrategia, Competitividad e Informática**. Santafé de Bogotá: Ediciones UNIANDES.
- 10 República de Colombia, MEN - PNUD - UNESCO (1994). **Reflexión sobre los proyectos educativos institucionales y guía para la construcción de los planes operativos por parte de las comunidades educativas**. Santafé de Bogotá: autor.
- 11 PAPER, S. (1981). **Children, Computers and Powerful Ideas**. Brighton: Harvester Press.
- 12 SENGE, PM (1993). **La quinta disciplina. Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente**. Barcelona: Ediciones Juan Granica S.A.
- 13 GALVIS, AH. *Materiales educativos computarizados: Ocasión para repensar los ambientes educativos?*. En GALVIS, AH y RUEDA, F. (editores), capítulo 7 del Vol 1 de las Memorias del **Primer Congreso Colombiano de Informática Educativa** (Santafé de Bogotá: RIBIE-COL, Marzo 11-14 de 1992)
- 14 GALVIS, AH. *Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico*. **Informática educativa** 7 (1), 1994, pp. 49-91.