

Los juegos informáticos de simulación en la enseñanza de las Ciencias Sociales y Experimentales

J. M. Cuenca López y M. Ferreras Listán

Dpto. Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Universidad de Huelva. Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. 21007. Huelva, España

Los juegos de simulación, y concretamente sus versiones informáticas, se están introduciendo cada vez más en las programaciones educativas como recursos que atraen el interés de unos alumnos desmotivados, de manera que pueden potenciar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de contenidos de gran complejidad y abstracción. En este caso, analizamos la potencialidad didáctica de un grupo de juegos, en soporte PC, para el trabajo de contenidos de carácter sociohistórico y natural. A partir de ello, se plantean propuestas de imbricación de estos materiales, adscritos a un proceso de aprendizaje informal, dentro del contexto educativo reglado, para la enseñanza de las Ciencias Experimentales y Sociales en la Educación Obligatoria.

Keywords juegos informáticos de simulación; Educación Obligatoria; Ciencias Sociales; Ciencias Experimentales

1. LOS JUEGOS EDUCATIVOS Y LAS TICs

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación han revolucionado el valor social y didáctico de los juegos de simulación, aportando una serie de posibilidades virtuales para la reconstrucción, acercamiento y comprensión de la realidad que permiten experimentar y concretar los contenidos más abstractos y complejos de los procesos sociales y naturales. En este sentido, los juegos se convierten en recursos de gran relevancia para paliar las dificultades que implica la comprensión de los sistemas complejos por parte de los alumnos, debido a las incontables variables que se manejan y al gran número de interrelaciones existentes entre ellas, a la hora de aproximarnos a conceptos estructurantes como evolución, cambio/permanencia, diversidad, progreso, entre otros [1].

Desde esta perspectiva, consideramos los juegos de simulación como un laboratorio de experimentación virtual donde se reproducen los escenarios, las condiciones y situaciones que inciden en un determinado fenómeno dentro de unas coordenadas espaciales, temporales y naturales. A través de juegos de simulación, el proceso de comprensión de contenidos complejos y abstractos se convierte en una actividad más atractiva y motivadora gracias al componente lúdico que estos recursos proporcionan [2].

En la actualidad nos encontramos inmersos en un intenso debate sobre el uso de los juegos informáticos por niños y adolescentes. Son muchas las publicaciones que han demonizado este tipo de juegos, planteando que muchos de éstos reproducen gran parte de los valores negativos que imperan en nuestra sociedad y adjudicándoles un componente asocializador y sexista [3]. Estamos de acuerdo en que es necesario cuidar el tipo de juegos al que los más jóvenes pueden acceder, al igual que los programas televisivos o determinadas publicaciones, ya sean a través de la web o en formato tradicional, y por supuesto evitando el uso abusivo.

Sin embargo, también están apareciendo diversos trabajos que apuntan a que los videojuegos no son tan negativos como en principio se ha extendido, puntualizándose algunos aspectos que pueden ser bastante positivos. Johnson [4] considera que los videojuegos entrenan las capacidades cognitivas como la deducción, el reconocimiento de modelos visuales, la jerarquización de prioridades y la toma rápida de

decisiones. Igualmente, desarrollan la agilidad mental y la coordinación visual, llegándose a emplear para tratar problemas visuales como el estrabismo y la ambliopía o incluso para la superación de fobias, enfrentándose a sus miedos en un entorno de realidad virtual.

En este sentido, hemos de tener en cuenta que, aunque existen cada vez más videojuegos en los que se desarrollan contenidos de carácter educativo, éstos cuentan con una cuota de mercado muy reducida en comparación con los juegos elaborados con una única finalidad lúdica y comercial, con los que no pueden competir de ninguna manera, tanto en lo referido a diseño, recreaciones gráficas, efectos de sonido, medios de comercialización, capacidad de interacción y de comunicación con otros jugadores o su capacidad de atracción, básicamente por el presupuesto con el que cuentan para su desarrollo.

Sin embargo, nos parece de gran interés analizar la potencialidad didáctica de los juegos informáticos en general, con el fin de valorar el interés de su implicación en las aulas, como recurso que favorezca el trabajo de contenidos que suelen ser de bastante complejidad, como los conceptos de tiempo, espacio, evolución, cambio, diversidad, entre otros, y habitualmente muy áridos y poco motivadores en el campo de la Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales.

2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación que aquí presentamos se ha diseñado un instrumento de análisis de la información compuesto por dos categorías: componentes formales y componentes didácticos, subdivididas cada una de ellas en diversas variables, que se han concretado a su vez en indicadores, con la finalidad de objetivar los resultados obtenidos durante la fase analítica (tabla 1).

A partir de este instrumento analítico se lleva a cabo el estudio de cada uno de los juegos educativos en soporte informático incluidos en la muestra seleccionada, elaborándose una clasificación en función a los contenidos que se abordan en mayor profundidad. La muestra de estudio se ha establecido de forma aleatoria, seleccionándose 21 juegos (tabla 2) de fácil acceso tanto por parte de profesorado como de alumnos. Así, estos juegos se pueden encontrar habitualmente en el mercado (en formato CD) o bien pueden localizarse a través de la web, en este último caso de manera gratuita.

Tabla 1 Instrumento para el análisis de la información

Categoría	Variable	Indicadores
Aspectos formales	Estrategias de comunicación	Texto
		Imágenes
		Sonidos
		Audio-descrito
	Gráficos	Tamaño letra, colores e imágenes, no adecuadas
		Tamaño letra, colores e imágenes, adecuadas
		El tamaño, colores e imágenes, permiten jerarquizar contenidos
	Actividades	Seleccionar con un clic
		Escribir una respuesta directa
Procesar información y elaborar conclusiones		
Aspectos didácticos	Tipos de contenidos	Conceptuales
		Procedimentales
		Actitudinales
	Interdisciplinariedad	Social
		Temporal
		Espacial
		Natural
	Destinatarios	E. Infantil
		E. Primaria
		E.S.O
		Bachillerato
	Finalidades	Cultural
		Práctica

	Interacción	Intelectual
		Crítica
		Unidireccional, univoca
		Unidireccional, recíproca
		Multidireccional

Tabla 2 Juegos incluidos en la muestra de estudio y soporte de presentación

CD's	Web's
Pipo en la ciudad (Cibal Multimedia)	Educalia (12)
Geografía con Pipo (Cibal Multimedia)	Cosmo-Caixa (4)
Frankie explorador (Knowledge Adventure)	Maloka
La máquina del tiempo del pequeño aventurero (Planeta DeAgostini)	

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A través de la aplicación del instrumento de análisis de la información ya comentado, se han obtenido una serie de resultados de la investigación, procediéndose a clasificar los diferentes juegos estudiados en función a los contenidos genéricos que desarrollan.

3.1. Juegos de carácter geográfico

Los juegos centrados en el ámbito geográfico desarrollan contenidos relacionados fundamentalmente con los aspectos espaciales (orientación) y territoriales (en sus características físicas, políticas y humanas), así como urbanísticos (aproximación al concepto de ciudad, sus características y los problemas asociados a ellas). Para abordar estos conceptos se planifican generalmente actividades que trabajen la comprensión y el manejo de diversos instrumentos de representación y análisis espacial a través del uso y observación de gran cantidad de imágenes, mapas, planos y estadísticas.

Debemos citar los juegos *Geografía con Pipo* y *Juega con Pipo en la ciudad* (Cibal Multimedia). El primero es más genérico centrado en el conocimiento de las características físicas y culturales de los diferentes países y territorios del Planeta (continentes, océanos, ríos principales, países y capitales) dirigido a niños de entre 4 y 12 años. Sin embargo, nos parece que estas edades son extremas, ya que por un lado, las actividades que se proponen en el juego son demasiado complejas para niños de 4 años y simples para los de 12, siendo quizás más apropiadas para el segundo ciclo de Educación Primaria.

En el caso de Pipo en la ciudad, su tratamiento es inadecuado para niños de 2 años aunque sí puede ser bastante apropiado en el primer ciclo de Educación Primaria. En este juego se analizan diferentes espacios urbanos (supermercado, calle, zoológico, circo y parque de atracciones), analizándose sus usos y características.

Sin embargo, en ambos juegos destaca la presentación de una serie de actividades que se establecen de manera totalmente anecdótica (lectura o cuentas matemáticas), descontextualizadas del centro de interés geográficos o urbanístico que desarrollan los CD's. Parece que estas actividades atienden a una pretensión de interdisciplinariedad entre las Ciencias Sociales, la Lengua y las Matemáticas que pierde su sentido al desconectarse totalmente del ámbito de trabajo central del juego.

Los contenidos abordados son eminentemente de carácter conceptual a través de las informaciones y datos que se presentan, con escasa presencia de procedimientos (destaca el manejo de la brújula y la posibilidad de elaborar un plano de forma virtual) y nulo de actitudes. En este sentido, toda la propuesta didáctica desarrolla actividades que aportan información, obviando posibilidades de búsqueda o procesamiento de ésta, por lo que domina una finalidad culturalista en el diseño de estos juegos.

En lo que se refiere a las imágenes, sonidos y gráficos parecen adecuados y atractivos, posibilitándose una comunicación recíproca entre los diseñadores del software y los jugadores a través de las actividades de corte participativa que se presentan.

Por otro lado, en la web podemos encontrar *Ciudadanía* [5] o Paisaje [6], portales donde se incluyen juegos geográficos que potencian mucho más los componentes procedimentales y actitudinales mediante propuestas de actividades en las que los jugadores han de diseñar una ciudad o un territorio, dotándolo de todas las infraestructuras necesarios para el desarrollo humano, teniendo en cuenta la gran diversidad de variables y problemas que hay que tener en cuenta en esta labor, llevando a reflexionar de manera más crítica sobre los condicionantes y las relaciones socioambientales entre el ser humano y la naturaleza. Por supuesto este juego está indicado para alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria y, preferentemente, de ESO.

3.2. Juegos de carácter histórico

Este tipo de juegos aborda contenidos relacionados con los aspectos temporales, cambio y diversidad. Los más característicos consisten en la resolución de algún tipo de enigma histórico o la búsqueda de personajes y elementos, más o menos relevantes, a lo largo de la historia, usando para ello una máquina del tiempo virtual en la que los jugadores deben seleccionar una determinada cronología o civilización para comenzar el juego. Ejemplo de éstos son *Frankie explorador* y *La máquina del tiempo del pequeño aventurero*.

En el primer caso, la búsqueda de unos personajes perdidos en el tiempo lleva a los jugadores a seguir varias pistas para localizarlos por diferentes civilizaciones históricas (Egipto, China, Sudamérica...). Por lo que se refiere al segundo juego citado, el tema central consiste en la localización de diferentes elementos históricos, siguiendo un itinerario temporal a través de diferentes periodos y culturas, desde Egipto hasta los años 20 (pasando por la Grecia Clásica, el Imperio Romano, la China Imperial, la Europa Medieval, el Imperio Inca y la Revolución Industrial), con el fin también de encontrar a un personaje secuestrado en el tiempo, una vez que se haya recorrido toda la ruta histórica de las civilizaciones presentadas y se hayan contestado y realizado las diversas actividades que se proponen.

Otro juego, disponible en la web y también centrado en la respuesta a diferentes preguntas históricas es *Iter-Itineris* [7], consistente en seguir los pasos de una familia en su peregrinación desde Brujas hasta Santiago de Compostela durante el siglo XIV. Para el desarrollo del juego, en este caso, es fundamental la búsqueda de información a través de los enlaces e hipertextos que se presentan.

En estos juegos, mediante el desarrollo de las búsquedas, se van exponiendo las características culturales de estas sociedades del pasado, al tiempo que se abordan otros contenidos de carácter procedimental, mediante el desarrollo de diferentes tipos de actividades (construcción de una pirámide, puzzles, búsqueda de información...), aunque la presencia de contenidos actitudinales es muy anecdótica y, en ningún caso, se plantea de manera explícita. En este sentido, la finalidad de los juegos es eminentemente cultural, ya que no se busca obtener conocimientos ni experiencias prácticas que permitan su traslación a la vida cotidiana, aunque en algún caso, se puedan desarrollar algunas herramientas de trabajo intelectual pudiéndose contemplar objetivos desde esta perspectiva. También se contempla una perspectiva interdisciplinar, planteando actividades que relacionan los contenidos propiamente históricos con otros de carácter geográfico (orientación espacial, manejo de la brújula, localización geográfica de las civilizaciones presentadas...).

Por otro lado, a nivel formal y técnico, todos estos juegos están bastante logrados, siendo bastante atractivos por la calidad de gráficos, su presentación y dinamicidad, especialmente los dos primeros. En esta línea, la capacidad de interacción es alta, aunque no llega a ser de carácter multidireccional, quedándose más en una relación de reciprocidad durante el desarrollo de las actividades.

En cuanto al público al que van dirigidos estos juegos, *Iter-Itineris* es claramente una propuesta para realizar en 2º ciclo de ESO y Bachillerato, dada su complejidad conceptual y procedimental, en la búsqueda de información [8]. Sin embargo, *Frankie* y *La máquina del tiempo* se orientan teóricamente para niños de 5 a 8 y 9 años respectivamente. Sin embargo, tras su análisis consideramos que si el primero puede estar indicado para primer ciclo de Educación Primaria, el segundo debe plantearse para segundo y tercer ciclo, ya que su presentación, la forma de organizar el juego y los contenidos trabajados lo hacen más adecuado para estas edades.

3.3. Juegos de carácter natural

En esta ocasión podemos encontrar una serie de juegos que tratan aspectos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, el universo y los cuerpos celestes, la Geología, etc. Podemos comentar los diferentes juegos que aparecen en la Web de *Cosmocaixa* [9] a través de los cuales se pretende transmitir una serie de contenidos de forma lúdica y atractiva. Podemos citar entre otros el caso de *Azonamia: El bosque inundado*, donde tienes que averiguar que animal eres, para lo cual tendrás que seguir una serie de pistas a lo largo de diferentes entornos: selva, ribera, semibosque, y recibir información sobre una serie de animales pertenecientes a dichos entornos hasta averiguar por exclusión que animal eres. También trabajamos contenidos relacionados con la geología y los meteoritos, a través de los juegos *Panage* y *Genovi*, respectivamente. También hemos analizado la Web de *Maloka* [10] donde trabajamos aspectos relacionados con el agua o los animales en vía de Extinción

Todos ellos comparten una serie de características genéricas como pueden ser, la forma de transmitir los contenidos, a través de texto escrito, el tipo de contenidos fundamentalmente conceptuales, las actividades propuestas, consistentes prácticamente en indicar con el ratón o con el teclado donde deseas dirigirte o que deseas investigar. Los principales destinatarios de este tipo de actividades serían los alumnos de segundo y tercer ciclo de Primaria, ya que presentan cierta complejidad a la hora de ser trabajados, no por su mecánica, sino por los contenidos que se transmiten. También serían recomendados su uso en la E.S.O ya que pueden ser útiles para actividades de iniciación, siendo recomendado que se profundicen en el aula los contenidos tratados en estos juegos. En cuanto a las finalidades que persiguen podemos establecer que son de carácter cultural, donde se prioriza la transmisión de conceptos para aumentar nuestros conocimientos académicos. Finalmente abría que señalar que los recursos técnicos utilizados son adecuados, aunque en ningún momento son equiparables a los juegos comerciales analizados. Debemos tener en cuenta que mientras que estos son actividades propuestas de forma virtual en ciertas Webs, los juegos comerciales se presentan en un CD, apto para la venta al público, por lo que conlleva una mayor inversión económica

3.4. Juegos de carácter experimental

Estos juegos desarrollan actividades donde se pretende adquirir conocimientos relacionados con los residuos producidos por el hombre, el funcionamiento de un hospital, el tipo de dieta que debemos seguir, el cuerpo humano o como ahorrar agua entre otros. En este sentido hemos analizado fundamentalmente una serie de juegos virtuales recogidos en la Web de *Educalia* [11] que es un programa educativo que Fundación "la Caixa" ha desarrollado en Internet para la comunidad que forman los niños y jóvenes de 3 a 18 años, sus familias y sus profesores. Está basado en una concepción amplia de la educación y se caracteriza por ser una Web abierta, interactiva y dinámica pues sus contenidos aumentan, progresan y mejoran con la colaboración de todos. Así por ejemplo podemos ver como en *Investiga los residuos* [12] debemos encontrar y localizar, en una serie de escenarios que se ordenan cronológicamente (Paleolítico, Neolítico, siglos V-XV, siglo XIX y Siglo XX) toda una amalgama de elementos residuales que se encuentran en el medio, una vez localizados se nos cuenta su capacidad contaminante, si es biodegradable, si se puede reciclar, etc. Por otro lado en *El juego del Museo de la Ciencia* [13] encontramos una serie de mini juegos relacionados con el cerebro, los planetas, Internet, los microorganismos, las luces y su descomposición etc., en los que a través de actividades simples como recordar posiciones, presionar puntos determinados de la pantalla, y hacer rotar haces de luz entre otros tratan de presentar contenidos muy sencillos y de carácter conceptual mayoritariamente. Podemos diferenciar distinto tipo de público en función del juego en sí, si bien el *Museo de la Ciencia* se dirige más hacia un público de menor edad, alumnos de primer y segundo ciclo de Primaria, otros como *Investiga los residuos*, *Capaces de Jugar* [14] van dirigidos a un público de mayor edad, tercer ciclo de Primaria y los distintos niveles de la E.S.O. Esto se debe a una mayor complejidad en el tratamiento de los contenidos y en las actividades que los usuarios deben realizar.

La mayoría de las actividades son del tipo hacer clic sobre un icono, no siendo necesario elaborar una respuesta compleja en función al material presentado, tampoco encontramos grandes diferencias con el resto de juegos en cuanto a las finalidades pretendidas, ya que no difieren de las finalidades culturales. Aunque en la mayoría de casos vemos como los contenidos trabajados son de carácter conceptual, podemos diferenciar algunos juegos, como *Ahorra gota a gota* [15] o *Capaces de jugar* donde de forma

implícita se transmiten una serie de valores. Podemos observar como en ciertos juegos se establecen relaciones de tiempo y espacio o aspectos sociales y naturales, aunque no es lo más frecuente

CONSIDERACIONES FINALES

A través del estudio que hemos presentado, consideramos que los juegos educativos en soporte informático pueden ser de interés para abordar y trabajar en las aulas conocimientos dentro del ámbito de las Ciencias Sociales y Experimentales, ya que permiten la aproximación a contenidos que de otra manera permanecerían alejados y descontextualizados para los alumnos, propiciando un conocimiento mucho más motivador que el que se puede proporcionar a través de propuestas más tradicionales.

Es evidente que el uso en el aula de estos juegos no está exento de dificultades, implica disponer de una serie de recursos informáticos que posibiliten su aplicación, de formación cualificada por parte del profesorado en nuevas tecnologías y mínima por parte de los alumnos, así como que estos últimos estén interesados en participar en una propuesta didáctica que fácilmente puede motivarlos para trabajar contenidos tradicionales desde una perspectiva y con unos recursos innovadores [16].

En este sentido, estos juegos se pueden articular como motivadores en los primeros pasos del proceso de enseñanza-aprendizaje, o bien, como recursos para la extracción significativa de información durante su desarrollo. Finalmente, podrían ser empleados como sintetizadores de los aprendizajes producidos a través de la aplicación práctica, simulada virtualmente, de los procesos socialmente relevantes desarrollados en los diferentes procesos sociales, culturales, naturales o experimentales objeto de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera el trabajo a desarrollar por el profesorado es mucho más complejo, se pierde protagonismo en el proceso educativo en favor de los alumnos y de los propios recursos, por lo que puede bajar el control disciplinario de la clase, la preparación de las sesiones es menos concreta, ya que pueden aparecer muchas más variables inesperadas, es necesario conocer los juegos perfectamente y relacionarlos con los contenidos propios de la propuesta educativa que se esté desarrollando en ese momento concreto y en periodos posteriores. Igualmente es importante que no se pierda el sentido didáctico de las sesiones, de forma que el componente lúdico de los juegos sirva como motivador y dinamizador del aprendizaje, pero no como fin de las sesiones de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] G. A. Esnaola, Claves culturales en la construcción del conocimiento ¿Qué enseñan los videojuegos? (Alfagrama, Buenos Aires, 2006)
- [2] X. Hernández, Aula de innovación educativa **80**, 17 (1999).
- [3] M. E. del Moral, Cuadernos de Pedagogía **246**, 84 (1996).
- [4] S. Johnson, Everything bad is good for you: how popular culture is making us smarter. (Penguin US., 2005)
- [5] <http://educalia.educared.net/edu2/externs/ciudadania/cast/ciudadania.htm>
- [6] <http://educalia.educared.net/paisajes/index.jsp?idioma=s>
- [7] http://euroaventura.educared.net/index_f.html
- [8] J. M. Cuenca, Iber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia **41**, 68 (2004)
- [9] http://obrasocial.lacaixa.es/centros/caixaforumbcn_es.html
- [10] <http://www.maloka.org/>
- [11] <http://www.educalia.org/edujsip/home.jsp?idioma=es>
- [12] http://educalia.educared.net/paisajes/investiga_home_taller.jsp?idioma=s
- [13] <http://educalia.educared.net/jmusewo/doc/cas/pages/obrador/kobra.htm?empezar=true>
- [14] <http://educalia.educared.net/s/8nens/revista/concurs/aigua/taller.htm>
- [15] <http://educalia.educared.net/s/8nens/revista/concurs/aigua/taller.htm>
- [16] J. M. Cuenca, Actes del VI Seminari Arqueologia i Ensenyament, Barcelona, España, 26-28 octubre 2006, pp. 111-126.