

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Facultad Politécnica



“CONSTRUCCIONISMO COMO COMPLEMENTO A LA
ENSEÑANZA TRADICIONAL: UNA APLICACIÓN A LA
FORMACIÓN DE PROFESIONALES DEL ÁREA DE
ENFERMERÍA”

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR

MIRTA GONZÁLEZ Y ARTURO VOLPE

COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO
EN INFORMÁTICA

ORIENTADOR:

ING. MARTÍN ABENTE LAHAYE, M.Sc.

San Lorenzo - Paraguay.

Mayo de 2014

Índice General

Lista de Siglas	II
1. Introducción	1
2. TIC en la educación	2
2.1. Historia de las TIC en la educación	4
2.1.1. Programación, ejercicios y prácticas	4
2.1.2. Entrenamiento basado en computadoras	5
2.1.3. e-Learning	6
2.2. Problemas actuales	7
2.3. Construccinismo y las TIC	8
2.3.1. Historia	9
2.3.2. Bases Pedagógicas	10
2.3.3. Estado del Arte	11
2.3.4. Serious Games y Simulación	12

Lista de Siglas

CERN Organización Europea para la Investigación Nuclear(Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire). 4

MIT Instituto Tecnológico de Massachusetts(Massachusetts Institute of Technology). 9, 12

OLPC Una computadora por niño(One Laptop Per Child). 11

TIC Tecnologías de la información y la comunicación(Information and communications technology). 1–4, 6–9

Capítulo 1

Introducción

Sección de la introducción al uso de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC, Information and communications technology).

Capítulo 2

TIC en la educación

Las TIC son un conjunto de herramientas tecnológicas y recursos utilizados para comunicar, crear, diseminar, almacenar y manejar la información[1]. Estas tecnologías abarcan computadoras personales, internet, radio, televisión y telefonía[2].

Las TIC fueron utilizadas como complemento a la educación desde los inicios de la misma con la radio y la televisión. Fueron vistas como un complemento a las herramientas utilizadas en clase, como complemento del libro, o como una herramienta que elimina la distancia física entre el profesor y el alumno[1].

La utilización de las TIC no mostró una utilidad clara hasta la utilización masiva de las computadoras, es en esta área donde se encontraron los resultados más prometedores[1].

Las principales ventajas de la utilización de las TIC en la educación es su aplicabilidad en áreas que no pueden ser cubiertas por otras alternativas, como son:

Nuevos modelos pedagógicos teorías como el constructivismo moderno enfatizan el proceso de como adquirir conocimiento y no solamente el conocimiento

en sí.

Recursos remotos Las herramientas tradicionales como las bibliotecas, escuelas y universidades están limitadas a un espacio físico, con las TIC este requerimiento físico desaparece, prueba de ello es el Internet, que es la colección más grande de información y esta disponible prácticamente a cualquier estudiante[2].

Colaboración distribuida como consecuencia del punto anterior, los alumnos pueden colaborar de manera más sencilla pues no tienen limitaciones físicas. Además, los alumnos pueden consultar con expertos que están en línea, e incluso tener mentores en línea, estas tutorías pueden ser uno a uno, por ejemplo mediante comunicaciones por correo electrónico. Además permite la colaboración masiva entre estudiantes de intereses comunes, mediante foros y redes sociales[1].

Motivación para aprender la utilización de contenido multimedia puede ayudar a que los alumnos deseen involucrarse más en el proceso educativo.

Adquisición de habilidades básicas las habilidades necesarias para utilizar de manera efectiva las TIC se están convirtiendo en una necesidad básica, un aprendizaje guiado por las mismas puede ayudar a una rápida asimilación de los conceptos relacionados.

Uno de los desafíos más importantes que enfrentan las TIC para convertirse en una alternativa viable es la inversión en infraestructura necesaria[1].

2.1. Historia de las TIC en la educación

La historia de las TIC en educación comienza con la Universidad Abierta del Reino Unido¹ que en 1969 se establece como la primera institución educativa dedicada a la enseñanza a distancia utilizando las, para aquel entonces, nuevas tecnologías[2].

En 1973 Vint Cerf creo el protocolo TCP/IP y es considerado el nacimiento de Internet[3], lo que permitió que la información pueda ser transmitida de manera más sencilla, tiempo después con la aparición de las computadoras personales en 1977[3].

Otro hito tecnológico se dio en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) en el año 1989 cuando se concibió lo que hoy se conoce como *World Wide Web*, permitiendo que los usuarios de la *Web* puedan compartir archivos mediante un protocolo estándar[3].

Con las principales eventos que marcaron la evolución tecnológica de las TIC en la educación, se divide su historia en cinco partes. Las mismas se pueden dividir en dos secciones, las primeras tres corresponden a los comienzos y donde los alumnos eran receptores de información, época denominada, y la segunda denominada *push*[3] que es aquella donde los alumnos participan de su educación y son creadores activos de conocimiento.

2.1.1. Programación, ejercicios y prácticas

Este periodo que abarca desde la aparición de las primeras computadoras personales hasta el final de la década de 1980, este periodo se caracterizo por computadoras

¹ Open University of United Kingdom

muy limitadas, nula interacción multimedia y escasez de programas especializados. Se enseñaba programación básica[4], no por la necesidad de educar programadores, sino por la creencia de que así se desarrollarían habilidades matemáticas y lógicas en los alumnos. Los programas eran muy simples y se basaban en matemáticas y nociones básicas del idioma.

Esta clase de ejercicios no ayudaron a los alumnos a obtener un aprendizaje profundo, pues era fácil resolverlos a través de la prueba y el error, la mayor parte del tiempo servían para distraer a los alumnos no interesados en la programación mientras el profesor enseñaba programación a aquellos que parecían interesados[4].

2.1.2. Entrenamiento basado en computadoras

Cuando aparecieron en el mercado computadoras con multimedia, se argumentó que los ejercicios de la era anterior fallaron en su objetivo de una educación profunda por que no contenían multimedia[4], las aplicaciones eran distribuidas por CD-ROM, y así se actualizaban de manera más frecuente, y podían contener gran cantidad de contenido multimedia.

En este periodo se desarrollaron una gran cantidad de aplicaciones educativas que más tarde serían conocidas como *Edutainment*², estas pretendían agregarle entretenimiento a la educación, se veía al como un receptor pasivo de información que debía asimilarla, y para aumentar el compromiso, el entretenimiento era agregado[5].

Las bases pedagógicas de esta se basaba en la capacidad de ciertos estudiantes de aprender mejor cuando interactúan con contenido multimedia, la *prueba y error* aún

² Education + Entertainement, se traduce como educación entretenida

estaban presentes, pero no eran presentados inmediatamente, sino más bien una vez que el alumno ya debería haber asimilado los conceptos y funcionaban como pruebas de adquisición de conocimiento. Este tipo de contenido tampoco logro la enseñanza profunda, solamente fueron efectivos en el aprendizaje de idiomas, fallando en todos los demás campos[4], además los contenidos muchas veces estaban desactualizados y obtener nuevas versiones no era una tarea sencilla.

Varios gobiernos apoyaron de manera agresiva la introducción de las TIC en educación[6] y se realizó un importante avance teórico con los trabajos sobre el aprendizaje construccionista de Papert y Harel (1991), y la influencia de las computadoras sobre el aprendizaje y la mente de Marvin Minsky (1987) [6].

A comienzos de la década de 1990, con la popularización de Internet, se le vio como solución al problema de las poco frecuentes actualizaciones de aplicaciones educativas, su utilización no tenía bases pedagógicas, más bien se basaban en la facilidad de distribuir contenido por la *Web*, el principal inconveniente era la velocidad del Internet, no era suficiente para proveer entornos ricos en multimedia como lo hacían los CD-ROM[4].

2.1.3. e-Learning

La bases pedagógicas de esta son similares a la era del entrenamiento basado en computadoras, se distribuye contenido masivamente a los alumnos, y luego, de manera muy discreta se permite a los mismos colaborar, dejando siempre en claro que primero se debe asimilar toda la información posible y luego relacionarse con los demás[4].

El *e-Learning* apareció a finales de la década de 1990 y tubo su apogeo en mediados de la década del 2000, apoyada por la gran penetración de las TIC en la población[7].

Todos los paradigmas anteriores viven dentro del *e-Learning*, permitiendo compartir contenido multimedia y realizar pruebas del tipo *prueba-error*.

Si bien en las anteriores épocas, el uso de las TIC estaba más orientado hacia la educación básica y secundaria, el *e-Learning* actualmente es más utilizado en la educación terciaria[7].

La utilización del *e-Learning* tiene varios grados de aplicación en entornos reales[7], que van desde ser simples elementos complementarios a la clase, como por ejemplo un repositorio para las diapositivas y otros materiales de clase, hasta cursos completamente en línea, donde la clase ha sido completamente sustituida.

2.2. Problemas actuales

Durante la historia de las TIC en la educación, se han encontrado diferentes dificultades a la hora de aplicar los nuevos conceptos en la educación, desde los primeros enfoques que carecían de bases pedagógicas válidas hasta la actualidad.

El principal problema es falta de motivación de los profesionales de la educación para emplear las TIC[7][8].

El contenido proveído actualmente puede ser considerado como un conjunto de buenas prácticas[7] y así, omiten completa o parcialmente el contexto donde esa buena práctica fue generado.

A la hora de educar a los educadores en la utilización de las TIC no se debe medir medidas cuantitativas, como las notas o el número de cursos, sino más bien el impacto cualitativo de la educación

Las TIC han tenido un impacto positivo en la educación[7], pero no han obtenido el impacto esperado.

Iniciativas como el *Edutainment*, prometían ser la solución a los problemas educacionales, sin embargo, su implementación no cumplió con las expectativas, obtuvieron una reputación negativa, y hoy en día son considerados como el peor tipo de educación, pues son un ejercicio de *prueba-error* ocultos bajo un juego poco entretenido[5]. La principal crítica contra los *Edutainment* es su incapacidad de enseñar como aplicar conceptos aprendidos a un entorno real[5].

Mientras que la utilización de las TIC puede eliminar problemas actuales como el aislamiento y la falta de pensamiento de alto nivel[7], la brecha social existente implica otro riesgo para la utilización de las TIC en la educación, aquellos que no posean los recursos económicos necesarios para acceder a la misma no se verán beneficiados por las TIC[7].

2.3. Construccionismo y las TIC

El construccionismo utiliza la tecnología como medio cognitivo a diferencia de la educación tradicional que la utiliza para la entrega de contenido.

El construccionismo es una alternativa prometedora a la educación tradicional. Desde el punto de vista tecnológico, el construccionismo es ideal pues el mismo requiere un

alto dinamismo en el traspaso del conocimiento [9].

El contruccionismo y las TIC siempre han estado relacionados, ya que el mismo se origino con un lenguaje de programación(LOGO)[10]. Un característica importante de esta relación es que tienen la capacidad de eliminar los problemas de distancia[11].

2.3.1. Historia

Seymour Papert adoptó el término construccionismo en la década de 1980 para representar una método pedagógico practicado por John Dewey a principios del siglo 20. Este método buscaba que la responsabilidad de aprender recaiga en el estudiante.

Papert trabajó directamente con el psicólogo evolutivo y filósofo suizo Jean Piaget, quién elaboro sus teorías de la educación y construcción del conocimiento al ver e interactuar con los niños. A partir de esta observación nació el constructivismo según el cual el conocimiento debe ser construido por el estudiante y los nuevos significados deben ser obtenidos relacionándolos con significados anteriores por los mismos estudiantes haciendo uso así de sus propios sistemas de relaciones.

El construccionismo se diferencia de lo anterior en que los estudiantes construyen las ideas o partes del mundo utilizando herramientas. La elaboración de representaciones mentales mediante la construcción y el intercambio es la metáfora del marco contruccionista.

Durante 1980, Seymor Papert, Wally Feurzeig, Marvin Minsky y John McCarthy y los miembros del Departamento de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, Massachusetts Institute of Technology) y una compañía de tecnología en Cambridge, Massachusetts, desarrollaron un nuevo lenguaje de progra-

mación llamado LOGO que tenía por objeto que los estudiantes construyeran sus modelos en notación LOGO. Este juego introduciría de forma natural las ideas de los procedimientos, funciones, variables, recursividad, la modularidad, entre otros.

La creación del lenguaje de programación LOGO dio inicio al construccionismo.

Los desarrolladores de LOGO alentaron el uso de la tecnología para la promoción de nuevas formas de aprendizaje diferentes a las tradicionales. Las comunidades que adoptaron al construccionismo con la creación del lenguaje LOGO fueron en su mayoría aquellas integradas por ingenieros informáticos y matemáticos [12].

2.3.2. Bases Pedagógicas

Para el construccionismo, el conocimiento es construido por el estudiante en lugar de ser transmitido por el profesor[13] y esto sucede particularmente cuando el mismo se compromete en la elaboración de un producto o artefacto que tenga un significado y pueda ser compartido[14]. De esta manera, se permite a los estudiantes elaborar sus propias interpretaciones razonadas del mundo mediante la interacción con el mismo.

Según Papert, los alumnos estarán mucho más involucrados en su aprendizaje si construyen artefactos que los demás pueden ver, criticar y tal vez utilizar. Y además, el alumno se enfrenta a problemas complejos con estas construcciones, harán el esfuerzo por resolver problemas y aprender ya que la construcción les motivará[15].

El enfoque construccionista establece que los seres humanos conocen y aprenden de formas diferentes por lo tanto, no se puede elaborar una jerarquía de estilos de aprendizajes[14].

2.3.3. Estado del Arte

El construccionismo pone énfasis en el *Aprender haciendo*, esta idea mejora la práctica educativa tradicional o instruccionismo.

Existen varios emprendimientos o *amigos del contruccionismo*, para la mayoría de ellos las computadoras son esenciales mientras que para otros el mayor esfuerzo está en la incorporación de la tecnología en su práctica educativa [16].

Algunos de estos emprendimientos son:

Lenguaje de programación LOGO El lenguaje Logo es la cuna del construccionismo, se basa en el principio de que se aprende mejor haciendo, pero se aprende todavía mejor si combina la acción con la verbalización y la reflexión acerca de lo que se ha hecho.

Simulación La simulación de entornos virtuales brinda a los estudiantes la posibilidad de experimentar en un entorno controlado, y de esta manera les brinda la posibilidad de poner en práctica sus conocimientos sin correr riesgos.

Serious Games Diseñado con el propósito de aprender. Generalmente hace uso de la simulación para permitir un aprendizaje más realista.

Lego Serious Play Es una iniciativa de Lego que busca fomentar el pensamiento creativo por medio de la construcción por parte de los estudiantes de su identidad y experiencias utilizando legos.

Una computadora por niño (OLPC, One Laptop Per Child) . El esfuerzo se centra en dotar a los niños de una computadora duradera, accesible y potente

en los países en desarrollo, se dice que es un descendiente directo del constructivismo. Con esto se busca que la computadora personal sea utilizada como un laboratorio intelectual y un vehículo para la auto-expresión. OLPC no tiene que ver con la escolarización o la escuela, más bien las utiliza como medio de distribución de las computadoras a los niños, los cuales pueden utilizarlas para aprender en cualquier lugar y momento. Se busca fomentar el aprendizaje natural, es decir, aquel aprendizaje sin enseñanza[16].

Fabricación personal Neil Gershenfeld, colega de Papert en el Media Lab del MIT enseñó un curso titulado *Cómo hacer casi cualquier cosa*. La idea se centra en la creación de tecnología que se necesita para resolver los problemas que se poseen. Papert no sólo defendió la idea de que los niños posean computadoras personales, sino también que a la larga ellos debían mantenerlas, repararlas e incluso construirlas [16].

2.3.4. Serious Games y Simulación

Serious Games

Un *Serious Game* es un vídeo juego elaborado con el propósito primario que no es el de entretener[17], sino tienen una finalidad educativa explícita y cuidadosamente pensada, utiliza la tecnología y los conceptos de la industria de los vídeo juegos para encontrar solución a problemas reales. Es decir, se utilizan para definir los juegos que poseen una pedagogía incrustada, algún tipo de evaluación ya sea interna o externa y lo que hay que aprender (contenido) integrado[18].

Los *Serious Game* proveen una oportunidad muy importante para enseñar y desarrollar profesionales, por que ayudan a crear el tipo de educación que los adultos prefieren, proveen mecanismos para que los estudiantes cometan errores y experimenten con sus ideas, con su conocimiento y con la teoría en un ambiente protegido sin riesgos para la vida o la identidad.

Los beneficios que brindan los *Serious Game* se acentúan en la medida en la que los mismos proveen entornos más completos en donde realmente se puedan poner en práctica la teoría, esto ayuda a una comprensión más profunda del área de interés.

La principal diferencia entre los *Serious Game* y otras aplicaciones de *E-Learning* es su enfoque en la creación de una experiencia de aprendizaje significativo, relevante y atractivo. En un *Serious Game* existen metas claras de aprendizaje pero las mismas se encuentran en un contexto significativo en donde se deben aplicar los conocimientos y hacer uso de herramientas que están a disposición para obtener éxito en la resolución de los problemas presentados. Estos problemas se equilibran a través de la retroalimentación y otras estrategias para mantener el interés del estudiante. Todo esto hace que en los *Serious Game* el principal objetivo sea ganar el juego no aprender, sin embargo sólo se puede hacer esto dominando el aprendizaje [16].

El campo de los *Serious Game* rechaza la idea de que los profesionales de la educación pueden ser reemplazados fácilmente, para ellos la labor de estos profesionales es imprescindible para la reflexión y orientación del aprendizaje. Es cierto que se puede llegar a aprender sin el apoyo de un profesional de la educación pero se corre el riesgo de perder el enfoque y la eficacia [19].

El *serious Game* no se trata de una modelo de aprendizaje pasajero. Varios

autores como Johan Huizinga, Jean Piaget, Wittgenstein y Seymour Papert han reconocido su importancia como objeto de aprendizaje. Los juegos deben ser elaborados teniendo en cuenta el nivel cognitivo del estudiante, es decir, su etapa de aprendizaje y en que el aprendizaje difiere de acuerdo a la etapa de vida en la que se encuentre un estudiante. Mediante la práctica repetida de actividades relacionadas al área de interés se desarrollan habilidades y destrezas[20].

Los siguientes son ejemplos de algunas áreas que utilizan Serious Game:

Militar Los primeros juegos a menudo se basaban en lucha o combate. Durante más de 30 años los juegos han sido reconocidos como herramientas factibles en el entrenamiento de militares. En 1996 se creó un juego llamado *Marine Doom* en donde la tarea de los jugadores era el aprendizaje de formas de ataque, conservación de municiones. Comunicarse con eficacia, dar órdenes al equipo de trabajo entre otros. De esta manera tuvo lugar una forma de entrenamiento más atractivo, sin el costo, dificultad, riesgos e inconvenientes que implicaría el mismo entrenamiento en un entorno real. Además se podían crear situaciones que en el mundo real serían muy difíciles de replicar [20].

Salud Este tipo de juegos son cada vez mayores, los juegos de salud se utilizan para la formación de profesionales basada en la simulación. En 2008 el Centro de Simulación Hollier en Birmingham, Reino Unido, realizó una prueba que permitió a médicos jóvenes experimentar y entrenar para diversos escenarios médicos a través de maniqués virtuales como pacientes, de este modo el aprendizaje se da por la experiencia. En su disertación, Roger D. Smith, realizó una comparación entre la enseñanza tradicional y la formación mediante realidad

virtual y el uso de herramientas basadas en la tecnología de juegos en cuanto a la cirugía laparoscópica. Como conclusión afirmó que lo último era más barato, requería menos tiempo y que permitió menos errores médicos cuando los médicos se presentaban en una cirugía real debido a, entre otras cosas, la posibilidad de repetición de la experiencia sin riesgo alguno [20].

Juegos corporativos Este tipo de juegos se han utilizado para la selección de personal, la mejora de comunicación entre los directivos y su personal de confianza, y la formación de nuevos empleados. Un ejemplo de estos juegos es el INNOV8 de IBM que ayuda en el entrenamiento de los estudiantes acerca de la gestión de procesos de negocios. Los Serious Game pueden ser utilizados incluso para elaborar planes de negocios [20].

Simulación

La simulación se define como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y, llevar a cabo experimentos con este modelo, con el fin o bien de entender el comportamiento del sistema o de la evaluación de distintas estrategias para la operación del sistema[21].

Un juego y una simulación podrían llegar a ser muy parecidos, a veces los juegos tienen motores de simulación, una de las diferencias es que la simulación es muy dependiente del contexto.

Existen dos tipos de simulaciones, en primer lugar están las experimentales que ponen al estudiante en el lugar de un profesional y requieren que el mismo tome decisiones para alcanzar los objetivos y en segundo lugar están las simbólicas que

buscan que el estudiante deduzca eventos, principios y mejores prácticas [22].

Una simulación esta conformada por:

Entidades Son aquellas que cambian el estado de una silumación, estas entidades poseen atributos los cuales son sus características exclusivas. Por último, una entidad es cualquier objeto que requiera su representación explícita. Ejemplo de entidades son: un médico o una jeringa en una simulación médica.

Acciones Las entidades interactúan entre sí a través de acciones. Estas acciones puede causar cambios en el estado de la simulación además de eventos. Ejemplo de una acción en una simulación médica es la esterilización de un instrumento.

Eventos Los eventos son hechos que ocurren de manera controlada pero no siempre predecible en el entorno simulado, los mismos afectan a las entidades y deben obligar a realizar alguna de las acciones disponibles para tal evento. Ejemplo de un evento en un simulación médica es un paro cardíaco del paciente.

La confianza en el modelo o la simulación según[23] se establece mediante:

La verificación Es el proceso de determinar si la implementación representa con precisión las especificaciones del diseño.

La validación Es el proceso de determinar el grado en el que el modelo representa de forma exacta la realidad de acuerdo al uso que se tiene previsto darle y el nivel de confianza que debe tenerse en la evaluación.

La acreditación Es el proceso de certificación de un modelo para su uso con un propósito específico.

En la actualidad, es cada vez mayor la utilización de la simulación como herramienta para el entrenamiento ya que los profesores están más familiarizados con la tecnología.

Según[24] los tipos de estudiantes definidos por Kolb son:

Accommodating learners Aprenden de la experiencia e interiorizan el aprendizaje a través de experimentación activa.

Diverging learners Aprenden a través de experimentación activa, e interiorizan el conocimiento reflexionando sobre la experiencia.

Coverning learners Aprenden a través del pensamiento abstracto e interiorizan el conocimiento a través de la experimentación activa.

Assimilating learners Aprenden a través del pensamiento abstracto y las interiorizan reflexionando sobre las mismas.

Teniendo en cuenta el caso de la enfermería, la misma es una ciencia que atrae a alumnos del tipo *Diverging learners*, y la simulación es una herramienta ideal para este tipo de estudiantes.

La mayoría de la literatura encontrada acerca de la simulación y los cuidados de salud no proporcionan muchos detalles acerca de la implementación de modelos en áreas amplias, se cree que esto se debe a la complejidad de representar las actividades relacionadas al cuidado de la salud dentro de un modelo de simulación que debe, de hecho, ser una simplificación de las mismas. Esta simplificación puede ser un proceso sumamente complejo, por lo cual la mayoría se centra en una parte de

las actividades hospitalarias pero no así en todas. Cuanto mayor sea el detalle, la simulación conducirá a una representación más realista lo cual aumenta la confianza en los grupos de interés, sin embargo, más detalle requiere más datos validados y esto puede ser costoso de obtener[25].

Algunas aplicaciones específicas en el cuidado de la salud son:

Departamento de emergencia y accidentes La mayoría de los trabajos realizados en esta área se refieren a la optimización de tiempo de espera de los pacientes y la organización del personal, de las habitaciones, de las ambulancias, para dar mejor atención a los pacientes. Un ejemplo de esto es Edsim que se utiliza para aumentar el rendimiento en un departamento de emergencias en EE.UU como parte de un sistema que permite el desvío de ambulancias en los períodos pico de demanda, el cual incluye la introducción de salones de descarga y la disminución del tiempo de estancia[25].

Instalaciones para pacientes hospitalizados Los trabajos se centran en la mejora en la atención con respecto al flujo de pacientes así como la ocupación de camas. Muchos trabajos tratan de demostrar como se podrían utilizar modelos matemáticos para esto. Harper y Shahani presentaron un modelo de simulación flexible relacionado a estas cuestiones de pacientes hospitalizados, el mismo utiliza TOCHSIM, flexible en el sentido de que aborda también problemas como la creación de una nueva unidad en el hospital[25].

Clínicas para pacientes ambulatorios En este sentido la simulación se utiliza para minimizar el tiempo de espera de los pacientes en clínicas externas, es

decir, aquellas en las que se sacan citas. El tiempo de espera no sólo implica la espera dentro de la clínica sino también el tiempo que pasa entre el momento en el que se solicita una cita y el día de la cita. Un ejemplo de esto es CLINSIM que se utilizó en el Reino Unido para observar como la política de operación puede influir en los tiempos de espera de los pacientes[25].

Formación médica y quirúrgica Se centran en tareas específicas y en la formación de un conjunto limitado de habilidades referentes a estas tareas. Los ejemplos más recientes son entrenamiento para una intubación esofágica, capacitación y evaluación de capacidades laparoscópicas, entrenamiento para la palpación de tumores de mama[26].

Sistemas de formación de emergencias Se refieren a aquellas simulaciones diseñadas para la rápida respuesta médica. Incluye desde pacientes virtuales dinámicos cuya acción por parte del estudiante produce un cambio clínico en el mismo y una respuesta al estudiante. Otro ejemplo es el utilizado en la marina de EE.UU que intenta formar a los profesionales para su rápida acción frente a desastres civiles y donde la estabilización de pacientes se tenga que dar con recursos limitados [26].

Entrenamiento para profesionales de salud mental Janssen LP creó una simulación para educar a los psiquiatras y profesionales de la salud en lo que es tener esquizofrenia llamada *el viaje en autobús* que trata de mostrar lo que pasa dentro de la mente de una persona con esquizofrenia cuando viaja en autobús en base a experiencias relatadas por pacientes y médicos[26].

Bibliografía

- [1] Unesco. *World communication and information report*. English. Journal. 1999.
- [2] Victoria L Tinio. *ICT in Education*. United Nations Development Programme-Asia Pacific Development Information Programme, 2003.
- [3] Gerry White. «ICT trends in education». En: *Digital Learning Research* (2008), pág. 2.
- [4] Leinonen T. *(Critical) history of ICT in education – and where we are heading?* Inf. téc. Free, Libre y Open Source Software in Education, 2005. URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-4914-9_1.
- [5] Mitchel Resnick. «Edutainment? No thanks. I prefer playful learning». En: *Associazione Civita Report on Edutainment* 14 (2004).
- [6] Anne McDougall y Anthony Jones. «Theory and history, questions and methodology: current and future issues in research into ICT in education». En: *Technology, Pedagogy and Education* 15.3 (2006), págs. 353-360.
- [7] Yves Punie, Dieter Zinnbauer y Marcelino Cabrera. *A review of the impact of ICT on learning*. Inf. téc. Working paper prepared for DG EAC. Seville: JRC-

- IPTS (Joint Research Centre–Institute for Prospective Technological Studies), 2006. URL: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC47246.TN.pdf>.
- [8] G. Lloyd M. Downes T. Romeo. «Teaching Teachers for the Future: Building the ICT in education capacity of the next generation of teachers in Australia.» En: *Australasian Journal of Educational Technology* (2012).
- [9] Sasha A. Barab Kenneth E. Hay. «Constructivism in practice: a Comparision and Contrast of apprenticeship and constructionist learning enviroments». En: *The Journal of the Learning Sciences* 10.3 (2001), págs. 281-322.
- [10] Anne T. Otterbreit-Leftwich Peggy A. Ertmer. «Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect». En: *JRTE Vol 42* 42.3 (2010), págs. 255-284.
- [11] Sonia Arranz Mariluz Guenaga. «Serious games para el desarrollo de copeten-
cias orietnadas al empleo». En: (2013).
- [12] Constructionism 2014 Conferece. *History of Constructionism*. 2014. URL: <http://constructionism2014.ifs.tuwien.ac.at/history>.
- [13] Moses Boudourides. «Constructivism, Education, Science, and Technology». En: *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie* 29.3 (2003). ISSN: 1499-6685. URL: <http://cjlt.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/83>.
- [14] Adolfo Obaya Valdivia. «El construccionismo y sus repercusiones en el apren-
dizaje asistido por computadora». En: *ContactoS* (2003).

- [15] Mark Guzdial. *Constructivism vs. Constructivism vs. Constructionism*. URL: <http://guzdial.cc.gatech.edu/Commentary/construct.html>.
- [16] Ph.D Gary S. Stager. «Friends of Papertian Constructionism». En: *ContactoS* (2012).
- [17] Tarja Susi, Mikael Johannesson y Per Backlund. «Serious games: An overview». En: (2007).
- [18] Damien Djaouti. «Origins of Serious Games». En: *LudoScience* (2011).
- [19] Lao-tzu. «Experiential eLearning: An ID Model for Serious Games». En: (). URL: http://www.egenfeldt.eu/papers/overview_serious_games.pdf.
- [20] Mary Ulicsak. *Games in Education: Serious Games*. 2010. URL: http://media.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Serious-Games_Review.pdf.
- [21] Ricki G Ingalls. «Introduction to simulation». En: *Proceedings of the 40th Conference on Winter Simulation*. Winter Simulation Conference. 2008, págs. 17-26.
- [22] Dennis Charsky. «From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics». En: *Games and Culture* 5.2 (2010), págs. 177-198.
- [23] Systems Management College Department of Defense, ed. *System Engineering Fundamentals*. DoD, 2001.
- [24] Melanie Humphreys. «Developing an educational framework for the teaching of simulation within nurse education.» En: *Open Journal of Nursing* 3.4 (2013).

- [25] M Pidd M M Güna. «Discrete event simulation for performance modelling in health care: a review of the literature». En: *Journal of Simulation* (2010).
- [26] ANDREA GAGGIOLI, M.S. FABRIZIA MANTOVANI, Ph.D GIANLUCA CASTELNUOVO, M.S. «Virtual Reality Training for Health-Care Professionals». En: *CYBERPSYCHOLOGY & BEHAVIOR* 6.4 (2003).