

Simulador en línea para capacitación de individuos hipoacúsicos adultos

Quintana Nelba¹, González Alejandro Héctor⁴, Vallejo Alcira², Pereyra José María³

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de la Plata

Instituto de investigación en informática III-LIDI. Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata

Comisión de Investigaciones Científicas Pcia. Buenos Aires

¹n.quintana@fahce.unlp.edu.ar, ²agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar, ³alcira.vallejo@cyt.cic.gba.gob.ar, ⁴jose.pereyra@presi.unlp.edu.ar

Resumen. Este trabajo describe el diseño y desarrollo de un prototipo de simulador educativo en línea destinado a la capacitación de personas hipoacúsicas que utilizan dispositivos auditivos (audífonos o implantes cocleares). Particularmente la estrategia de simulación consiste en la recreación de un escenario donde la persona hipoacúsica se enfrenta a una situación de entrevista laboral. El prototipo es la instancia conclusiva de un conjunto de actividades formativas complementarias para resolver en línea, diseñadas en HTML5 y JavaScript. El prototipo de simulador, de características multimedia, se desarrolló a partir de la herramienta “Escenarios de ramificación” de la serie de código abierto que ofrece el portal H5P, embebido en un sitio web desarrollado en HTML5 y el lenguaje de programación PHP. El sitio tiene la capacidad de almacenar los datos de cada usuario, incluidas las actividades educativas que realiza, en una base de datos relacional MySQL.

Palabras clave: Tecnología aplicada en Educación, Simuladores educativos, Hipoacusia, H5P.

1 Introducción

El desarrollo del presente proyecto, de carácter multidisciplinar, fue motivado en la idea que la tecnología informática aplicada a la educación es una herramienta altamente favorable para el diseño de estrategias educativas de personas hipoacúsicas, por su alto carácter visual.

Por lo tanto, podemos encontrar múltiples dispositivos, sistemas y recursos que favorecen la interacción comunicativa cuando la persona presenta dificultades para que pueda llevarse a cabo.

Actualmente existe un amplio abanico de instrumentos tecnológicos que se han desarrollado para mejorar la calidad de vida de este colectivo favoreciendo la accesibilidad total y potenciando la autonomía personal. Es el caso de los audífonos e implantes cocleares que permiten, a las personas con discapacidad auditiva, acceder con mayor efectividad a la información oral que reciben de su entorno más próximo. Estos instrumentos disminuyen las barreras de comunicación que impiden el acceso a la información y a la comunicación.

El uso de las estrategias visuales y texto escrito es una estrategia de compensación muy eficaz. La utilización de la tecnología informática como procedimiento para incrementar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de estos individuos, se ha convertido en un recurso esencial. En este marco se incluyen acciones de formación y capacitación, como las que se describirán en el presente trabajo.

El proyecto de investigación, se desarrolla como base para la tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata, contempla la necesidad de capacitación de adultos hipoacúsicos que usan prótesis auditivas, por ser un grupo etario poco considerado en situaciones de aprendizaje. El diseño de la capacitación está orientado a reproducir situaciones de entrevistas laborales, mediante la aplicación de un simulador desarrollado en HTML5 y JavaScript, embebido en un sitio web específicamente desarrollado en PHP para la aportación de contenidos y la realización de actividades interactivas previas a la utilización del simulador propiamente dicho.

1.1 El diseño como aporte a la adquisición del conocimiento

El proceso de la comunicación ha sido enriquecido, en las últimas décadas, por los medios digitales interactivos. Estos medios permiten presentar la información en una forma no lineal, en forma de estructuras entrelazadas compuestas por una red de nodos semánticos que permiten al usuario elegir cómo moverse dentro de esta red [1].

Tratar con éxito con estos medios multicanales - sonido, música, voz, tipografía, imágenes, películas, movimiento - requiere diferentes competencias, que en general son aportadas por equipos multidisciplinarios.

El diseño comunicacional actualmente representa un rol cognoscitivo esencial en el aprendizaje y el conocimiento; que se va incrementando con la continua expansión de la tecnología de información. Con la intervención del diseño, la presentación del conocimiento y la comunicación pueden ser mediatizados a través de una interfaz que puede ser percibida y asimilada. De allí que el diseño comunicacional de la información es una herramienta indispensable en el proceso de comunicar y aportar conocimientos [2]. Para ello requiere estructurar un gran conjunto de datos y luego traducirlos a un ámbito visual y auditivo con un patrón en forma de red para la navegación.

A la hora de diseñar material educativo, por lo tanto, deben aplicarse nociones de jerarquía, estructura, y lo que podría llamarse "gestión sensorial", o sea la experta selección de estímulos que guían la atención de los usuarios, reduciendo así la complejidad del conocimiento y contribuyendo a la claridad y a la comprensión.

1.2 La adquisición de conocimientos mediante el aprendizaje significativo

David Ausubel [3] desarrolla una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo en contraposición al aprendizaje verbal memorista. Para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz.

El aprendizaje significativo es un proceso activo, integrador e interactivo que tiene como producto la adquisición y retención de un conocimiento significativo a partir de la interacción entre significados potenciales pertenecientes a un dominio en cuestión y las ideas pertinentes (de anclaje) de la estructura cognitiva de quien aprende. Este proceso es significativo porque produce nuevos significados (conocimientos) que se estructuran en un sistema organizado.

Ausubel propone tres tipos de aprendizajes significativos: el aprendizaje representacional, el de conceptos y el proposicional.

En el *aprendizaje representacional* el significado de los símbolos surge de equiparar esos símbolos con sus referentes.

El *aprendizaje de conceptos* se produce por formación, con la experiencia directa en los niños, y por asimilación en los escolares y adultos, por la combinación de referentes ya existentes. Los conceptos son importantes en el aprendizaje significativo porque la resolución significativa de problemas depende de la disponibilidad, en la estructura cognitiva, de conceptos de orden superior y subordinados a los que los nuevos conceptos se puedan adaptar.

Hay tres tipos de *aprendizaje proposicional*: en el subsumidor, las nuevas proposiciones se relacionan con proposiciones de orden superior; en el de orden superior, la proposición nueva ordena proposiciones subordinadas; y en el combinatorio, se da una combinación de contenidos pertinentes y no pertinentes.

En el aprendizaje significativo se produce una modificación de las ideas de anclaje cuando se produce el vínculo entre las ideas nuevas y las ideas preexistentes.

El diseño del prototipo de simulador como recurso educativo involucra la consideración de los procesos y habilidades cognitivas que deben ponerse en juego [4]. Se fijan objetivos, pero, de tal modo que puedan modificarse en base al análisis que se va realizando durante el proceso de aprendizaje de los participantes. La estrategia del simulador es imitar situaciones problemáticas que permitan a los alumnos interactuar de forma flexible y obtener una retroalimentación consecuente con dicha actividad, la cual tiene como objetivo crear nuevos conocimientos y dar lugar a aprendizajes significativos.

1.3 El rol de la inteligencia emocional en el aprendizaje de individuos hipoacúsicos

Daniel Goleman [5] ha investigado los efectos que una adecuada inteligencia emocional ejerce sobre las personas. En el caso de las personas con hipoacusia, su estado emocional es altamente sensible. Al ser un tipo de discapacidad que no se ve, las personas oyentes desconocen a priori la condición del hipoacúsico viéndose éste en la obligación de estar continuamente informando de su situación. La reiteración constante de su condición limitante comunicacional disminuye su autoestima y tiende a aislarlo socialmente. Por ello es fundamental impulsar y fortalecer la formación de los individuos con discapacidad auditiva con dispositivos auditivos para facilitar su

incorporación a su entorno sociocultural, en el cual predomina la oralidad. De este modo, se busca lograr que la simulación se constituya en experiencia previa del aprendiz, para así facilitar su desempeño y favorecer su autonomía en la situación de entrevista y toma de decisiones en la vida real.

1.4 Los simuladores como estrategia pedagógica

El uso de la simulación o el juego como estrategia pedagógica fue consolidándose a lo largo de las últimas décadas, pero es el resultado de una historia milenaria, donde el carácter inicial puramente lúdico, fue adoptando características funcionales, que actualmente revisten múltiples aplicaciones, tanto en la investigación científica como en la educación. Este largo camino condujo, en nuestros días, al desarrollo de nuevas tecnologías educativas como los modernos y sofisticados simuladores que reproducen escenarios reales y los sistemas expertos basados en inteligencia artificial.

En este desarrollo entendemos como simulación al proceso en el cual se sustituyen las situaciones reales por otras creadas artificialmente, pero donde el modelo reproduce la apariencia, la estructura y la dinámica del sistema [6]. Es un entorno experimental simulado, una situación simplificada y artificial que contiene suficiente verosimilitud, o ilusión de realidad, para inducir respuestas reales por parte de los participantes, ya que está diseñado para instruirlos sobre alguna situación del mundo real. Su propósito es provocar en los participantes situaciones experienciales que puedan transferirse, luego, al sistema real.

La idea de aprender haciendo desde la concepción de Dewey en la actualidad ya se encuentra naturalizada en todas las instancias educativas. La estrecha vinculación de la teoría con la práctica permite aplicar y obtener nuevos conocimientos por descubrimiento a partir de la práctica, así como la comprobación de la validez de los conceptos teóricos [7]. La base de este enfoque es que el estudiante tenga una experiencia directa a través del planteo de un problema auténtico que motive su interés, y que además pueda construir los conocimientos necesarios para resolverlo [8]. Este enfoque del aprender haciendo requiere que los estudiantes puedan implicarse personalmente con el problema a resolver, que para ello deberá poseer ciertas características que lo asemejen a los problemas “reales” y que no sean problemas de tipo “académicos”, sin vinculación directa con las prácticas concretas en situaciones de la vida real.

En este marco, se ha identificado el posible potencial de la simulación computarizada como instrumento del método en la construcción significativa del conocimiento; es decir, que pueden ser la solución a la descontextualización del aprendizaje, predominante en la educación institucionalizada. El problema de la descontextualización comienza a visualizarse más claramente a partir del surgimiento del concepto de aprendizaje situado. Brown, J. y sus colaboradores, plantean que las actividades educativas y la adquisición de conceptos debe tener lugar en los ambientes en los cuales el aprendizaje se desarrolla y se aplica el conocimiento y por lo tanto tiene pertenencia. La construcción del conocimiento se genera de forma dinámica, mediante la interacción con la situación. Los autores declaran que “el conocimiento está situado, siendo en parte un producto de la actividad, del contexto y de la cultura en la cual se desarrolla y se utiliza” [9].

Los entornos de simulación aplicados a la educación reemplazan en gran medida el contexto de realidad, generando un entorno propicio para el aprendizaje situado, siempre y cuando presenten una interfaz que posibilite al aprendiz la representación de un evento con las características que presentaría un sistema real [6].

Otro apoyo teórico significativo para el aprendizaje a través de simuladores lo constituye el modelo de “Entornos de aprendizaje constructivista, propuesto por Jonassen [10], que plantea el involucramiento y compromiso del aprendiz en la construcción del conocimiento. Al presentar un problema mediante una simulación, se incorporan tres componentes del modelo de Jonassen: el contexto del problema, la simulación propiamente dicha y un espacio de manipulación que permite al alumno interactuar con el problema sintiéndolo como propio. Esta interacción permite que el alumno pueda influir y modificar el entorno, logrando así un aprendizaje significativo [11].

2 La propuesta educativa

La propuesta educativa en desarrollo está adaptada fundamentalmente a las posibilidades de individuos que utilizan dispositivos auditivos, que poseen formación secundaria o terciaria y pretenden aspirar a un puesto de trabajo. Para ello se concibió un diseño basado en los presupuestos teóricos de D. Ausubel, ya que aportan una visión integradora para comprender la adquisición de conocimientos.

Desde el punto de vista del usuario de este prototipo de simulador educativo, se pretende generar un proceso de cambio conceptual, a través del anclaje de los conocimientos nuevos en los ya disponibles: el usuario podrá aprovechar de una manera eficaz su propio conocimiento ya existente, como una matriz ideacional (de ideas) y organizativa para la incorporación, comprensión, retención y organización de ideas nuevas.

En el recurso de simulación de este trabajo se distinguen dos tipos de procesos de aprendizaje verbal significativo: los procesos perceptivos y los cognitivos (la diferencia entre ambos es de inmediatez y de complejidad).

Por ejemplo la percepción de los videos supone un contenido inmediato de la conciencia. Por otro lado, para la resolución de problemas se apelará a la cognición, que supone procesos como relacionar el nuevo material con aspectos pertinentes de la estructura cognitiva ya existente, determinar cómo se puede conciliar el nuevo significado resultante con el conocimiento establecido y recodificarlo en un lenguaje más familiar e idiosincrásico.

Las personas apelan de esta manera a distintas maneras jerárquicas de relacionar la nueva información con sus ideas de anclaje en la estructura cognitiva.

2.1 Los objetivos de la propuesta

La propuesta educativa se desarrolla considerando como *objetivo general* la capacitación para resolver con éxito las instancias de una situación de entrevista laboral a la que opten presentarse personas con distintos grados de pérdida auditiva que utilizan dispositivos auditivos (audífonos e implantes cocleares). Esta propuesta incluye como

objetivos específicos: desarrollar un prototipo de simulación de entrevista laboral, familiarizar a los participantes con el uso de un simulador como recurso de aprendizaje, reunir experiencia en la toma de decisiones que promuevan respuestas acertadas en una entrevista laboral, juntamente con el entrenamiento en la aplicación de técnicas comunicacionales eficaces durante la supuesta entrevista.

2.2 Desarrollo de la propuesta

Se llevó a cabo una investigación en la que se buscó identificar y describir desde la psicología cognitiva cómo los avances tecnológicos y digitales pueden enriquecer el proceso de aprendizaje significativo de hipoacúsicos con prótesis auditivas.

Para el trabajo se realizó una revisión bibliográfica sobre simulación educativa para personas hipoacúsicas. Se buscaron simuladores en línea relacionados con la hipoacusia y el desarrollo de entrevistas laborales.

Se lleva actualmente un trabajo experimental basado en la elaboración de un prototipo evolutivo de un simulador en línea para poder indagar las estrategias comunicacionales para hipoacúsicos postlocutivos adultos. Se puede acceder desde el sitio: <https://simulador.aulalibre.com.ar/>

Para la evaluación del prototipo se realiza una presentación del simulador denominado SETH (Simulador de entrevistas de trabajo para hipoacúsicos) a los participantes y se desarrolla una observación no participante de cómo se recorre el simulador por parte de los interesados. Las reflexiones de los usuarios a lo largo del recorrido del simulador se registran en fichas evaluativas en línea enviadas a través de correo electrónico. Una vez finalizado el recorrido del simulador por todos los participantes, se concreta un encuentro final de cierre para obtener una reflexión conjunta sobre los beneficios del recurso por cada etapa del recorrido del simulador.

Con el fin de validar el simulador seleccionado se busca que reúna las siguientes características: los audios deben estar acompañados por textos de apoyo los cuales deben ser considerados como elementos indispensables, tipografía legible, textos de fácil comprensión, variedad de las imágenes dado que las personas con hipoacusia desarrollan la memoria visual, interfaz amigable e intuitiva compuesta de elementos de acción. Este trabajo tiene en cuenta lo conforme a la Ley 26.653 de Accesibilidad de la Información en las páginas Web.

En una etapa posterior se obtendrán datos cuanti-cualitativos. Se analiza si la interface del simulador propuesto favorece la atención, memoria, estrategia comunicacional e inteligencia emocional al momento de la entrevista laboral de personas. En particular interesa estimar la posible aplicación, utilización y consecuencias cognitivas en el desarrollo de estrategias comunicacionales propuestas por un simulador en línea.

Para la parte cualitativa se utiliza un “estudio explicativo” con el fin de conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un determinado fenómeno. Apunta a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretende responder a preguntas como: ¿por qué ocurre? ¿en qué condiciones ocurre?

2.3 Diseño del material educativo

El diseño comunicacional e instruccional del recurso multimedia contempla la inclusión de material en formato de texto, imágenes y video como instancia de entrenamiento previo a la experiencia del simulador.

Se incluyeron recursos en formato de texto por ser considerados como un elemento indispensable en el caso de las personas con hipoacusia [12]. También se incluyó imágenes, infografías, presentaciones y videos subtítulados, dado que las personas con hipoacusia desarrollan preponderantemente la memoria visual [13].

Los contenidos son complementados con instancias de evaluación formativa presentadas mediante preguntas automatizadas del tipo de opción múltiple, con retroalimentación específica en cada ítem y actividades colaborativas planteadas como tareas grupales, de manera de promover la interacción comunicacional entre los participantes. En la Fig.1 puede verse el prototipo de la interfaz para la etapa de autoanálisis.



Fig. 1. Interface del prototipo del simulador SETH

El diseño del prototipo de simulador incluyó la recreación de escenarios y la reproducción de la interacción en los mismos, partiendo de la guionización de patrones de comportamiento, así como de las competencias relacionadas con el conocimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje [14, 15].

Las funciones cognitivas que pretende estimular este simulador son:

Atención y concentración, para escuchar y estar atentos.

Memoria, para recordar y aprender con ello, lenguaje apropiado a una entrevista para comunicarse efectivamente.

Ejecutiva, para planificar actividades

Lenguaje, para una mejor comunicación.

Percepción y reconocimiento o inteligencia emocional, entendiéndose por la habilidad cognitiva de una persona para comprender el universo emocional de otra. El propio historial emocional de las personas hipoacúsicas puede afectar o distorsionar qué emociones se perciben en los demás.

2.4 Desarrollo técnico

El material se presenta como un sitio web desarrollado en HTML5 y el lenguaje de programación PHP, bajo la versión 7.

La información relevante de cada usuario (datos personales y las actividades educativas que realiza) es almacenada en una base de datos relacional MySQL, administrada mediante la herramienta PhpMyAdmin.

Para facilitar la modificación y mantenimiento del sitio, se utiliza el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador). Este patrón de arquitectura de software permite separar la lógica de la interfaz de usuario, organizando el sitio en tres capas completamente definidas. Con la finalidad de respetar este patrón, se optó por instalar la versión 2.0 del motor de plantillas Twig, utilizado por el framework Symfony. Entre sus características, Twig permite definir el esqueleto de un sitio, haciendo que todas las páginas se acoplen a él. Con este motor se logró independizar el contenido de la estructura, como también eliminar código repetitivo.

En cuanto al diseño se utilizó, del lado del cliente, el framework Materialize basado en Material Design (normativa de diseño creada por Google). Materialize se enfoca en proporcionar los elementos necesarios para mejorar el aspecto estético del sitio y su capacidad de adaptación a diferente formato de dispositivos.

En cuanto a la interacción con el usuario, se desarrolló el código necesario para captar los eventos que ocurren en la totalidad del sitio, por medio de la biblioteca de JavaScript jQuery. Se registra la información de acceso, tiempos, cantidad de intentos, grado de avance, y revisiones que realizan los participantes. Esta información será luego descargada y analizada.

Se incorporó también la biblioteca PHPMailer para el envío seguro de correos. Esta biblioteca permite, mediante PHP, disponer correos automáticos tanto para validar una cuenta, como para recuperar un usuario o cambiar una contraseña, a través de un servidor SMTP.

El desarrollo y construcción del prototipo del simulador se basó en la utilización herramientas en línea, a partir de interfaces intuitivas que no requieren el conocimiento de lenguajes de programación. Para ello se utilizó una nueva herramienta denominada “Escenario de decisión”, lanzada en 2019 y todavía en fase beta, basada en HTML5 y JavaScript ofrecida en el portal H5P (<http://h5p.org>). H5P es un portal de desarrollo comunitario diseñado con licencia del MIT (Massachusetts Institute of Technology). Es completamente libre y de código abierto [16].

Para la selección de esta herramienta de código abierto se consideró su facilidad de uso y su amplia potencialidad.

La construcción de un sistema de simulación implica varias etapas [8]:

- a. La definición del problema a resolver, la delimitación del sistema a ser simulado
- b. El diseño del modelo, partiendo de diagramas de flujo o bloques hasta el diseño experimental preliminar
- c. La traducción del modelo al lenguaje computacional
- d. La verificación del funcionamiento y comprobación de la validez del modelo
- e. La experimentación y puesta en práctica

Las simulaciones basadas en historias ramificadas poseen en general bajos requerimientos de elaboración. En ellas los estudiantes tienen múltiples opciones para su elección en una secuencia de sucesos que representan una situación dada o un fenómeno observable. Estos modelos suelen denominarse escenarios de decisión.

La herramienta H5P, posee una gran versatilidad en cuanto al tipo de medios y recursos que admite en su contenido (texto, imágenes y video) y ofrece dos tipos de interfaz intercambiables, que facilitan el diseño del material: una interfaz de vista previa que muestra al autor el resultado de su producción, tal como la verán luego los estudiantes y una interfaz específica que permite ir construyendo el esquema de navegación en forma de diagrama.

El escenario de decisión consta de una serie ramificada de situaciones de entrevista laboral representadas mediante videos subtítulos, filmados con actores reales, donde el supuesto entrevistador realiza preguntas que exigirán a la persona hipoacúsica entrevistada la elección de diferentes alternativas de respuesta, obteniendo una puntuación que se irá sumando de acuerdo con la valoración previamente asignada de cada respuesta.

De esta forma, se busca capacitar a las personas hipoacúscas para la consecución de una entrevista laboral con resultados exitosos en los aspectos relacionados con las habilidades comunicacionales, el manejo de la información adecuada que deben aportar al entrevistador respecto a su discapacidad y la gestión de los aspectos emocionales.

3. Primeros resultados y Conclusiones

Se ha presentado la fundamentación, el diseño y las funcionalidades de un simulador orientado a entrevistas laborales con personas hipoacúscas, si bien es adaptable a otras funcionalidades educativas para personas con discapacidades auditivas.

En el diseño se ha puesto énfasis en la comunicación, la interactividad, la simplicidad para el usuario y las actividades colaborativas.

Se diseñó el simulador y se señala la gran potencialidad que ofrece la herramienta online utilizada para trabajar con contenido multimedia de forma intuitiva y simple, además de permitir el diseño del simulador a partir de una interfaz de diagrama, indispensable para la correcta configuración de las rutas de decisión.

Se presentó la propuesta en Abril de 2019 ante el colegio de fonoaudiólogos de la provincia de Buenos Aires con una muy buena recepción. En ese contexto se trabajaron algunos lineamientos del prototipo. Actualmente se trabaja con el grupo de hipoacúscos e implantados de la Plata quienes están revisando y probando la interfaz.

4. Trabajo futuro

Se trabaja en la validación del simulador para poder obtener los datos cuantitativos y cualitativos que requiere la tesis.

Se realizará la conexión de los datos registrados en H5P con el prototipo del simulador en línea de manera de tener una información integral de cada participante.

Una vez probado y validado el simulador sobre una plataforma de PC convencional, se trabajará sobre una versión para móviles, multiplataforma. Este simulador quedará abierto a modificaciones conforme a los resultados de satisfacción obtenidos de los usuarios a través de un cuestionario interactivo. Las mejoras podrán ser tanto educativas como técnicas conforme a los avances que a lo largo surjan con el tiempo en ambas áreas. Para lo cual se reunirá un equipo de especialistas.

Referencias

1. Sangrà, A., & Wheeler, S.: Nuevas formas informales de aprendizaje: ¿O estamos formalizando lo informal? RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 10(1), 107-115. (2013)
2. Bonsiepe, G.: Una Tecnología Cognoscitiva. 2000-08 (2009). Recuperado de: <http://guibonsiepe.com.ar/guiblog/text/>
3. Ausubel, D. P.: Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva No. 370.15 A9. (2002)
4. García-Carbonelli, A. y Watts F.: Perspectiva histórica de simulación y juego como estrategia docente: de la guerra al aula de lenguas para fines específicos. Ibérica 13:65-84 (2007)
5. Goleman, D., & Senge, P.: The triple focus: A new approach to education. Florence, MA: More Than Sound. (2014)
6. Amaya Franky, G.: La simulación computarizada como instrumento del método en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, desde la cognición situada: ley de Ohm. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 8 No. 1 (2008)
7. Cabero-Almenara, J., Costas J.: La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. Prisma Social, núm. 17, pp. 343-372 (2016)
8. Cataldi, Z.; Lage, F. y Dominighini, C.: Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza, Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 10(17), págs.8-16 (2013)
9. Brown, J., Collins, A. & Duguid, P.: Situated Cognition and the culture of learning. Educational Researcher, 18 (1), 33-42. (1989)
10. Jonassen, D.H.: El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Reigeluth, Ch., Diseño de la instrucción. Teoría y modelos. Madrid, Aula XXI Santillana, pp. 225-249. (2000)
11. Casanovas, I.: La utilización de indicadores didácticos en el diseño de simuladores para la formación universitaria en la toma de decisiones, TE&ET, Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, No. 2 (2007)
12. ONU: "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo facultativo"; Fundación AEquitas y Colegio de Escribanos de la Provincia de Buenos Aires; FEN Editora Notarial. (2008)
13. Sacco, Antonio.: Estrategias para la utilización de tecnología en educación especial. Análisis de la implementación de las TICs en la atención a la diversidad. Propuestas para su eficaz aprovechamiento. (2009) Recuperado en marzo 2017 desde: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4165>
14. Fernández, C. A.: Diseño pedagógico del simulador SIPAD Trabajo fin de grado. Facultad de ciencias de la educación. Curso 2013/2014. (2013). Recuperado de: <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/31/31IDE-LA-TORRE-saturnino-Cap3-Parte1-exito-error.pdf>

15. Ainciburu, María C.: Simulación en la Web2 y los lenguajes específicos, la comunicación profesional a través de la red Universidad de Siena (2009). Recuperado de: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/20/20_0103.pdf
16. Buhu, A., Buhu L. Developing interactive elearning courses based on HTML5 for students in textile engineering, 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona, Spain. (2017)