

Diseño de un Software Educativo para la Integración de Niños con Hipoacusia en Preescolar

M. Dolores Vargas Cerdán
Rafael Rojano Cáceres J.
y A. Rosa García Gaona

Resumen

En este artículo se presenta el diseño de un Software Educativo (SE) para niños de tres a cinco años de edad que estudian el nivel preescolar y que presentan problemas de audición. Los niños de preescolar aprenden a través de mecanismos basados en el juego y la exploración, por ello tales consideraciones se han tomado en cuenta para el desarrollo de este software a manera de que sea atractivo a los niños. En particular aquellos individuos que padecen una discapacidad como la sordera requieren de sistemas visuales o a base de señas con el propósito de transmitir y recibir ideas.

Los dos mecanismos se han considerado también en la implementación del software mediante el empleo de gráficos que le permitan al estudiante asociar ideas y vocabulario, así como el uso del método Palabra Complementada (PC), como el mecanismo de transmisión de información.

Sin embargo, este software no es solo para ayudar a niños sordos a aprender acerca de su medio ambiente, sino que también pretende ser una herramienta que ayude a la integración con el resto de los estudiantes a través de la enseñanza de la palabra complementada a niños sin problemas auditivos. Debido a que un

software de esta naturaleza requiere consideraciones pedagógicas se ha empleado una metodología de desarrollo de software extendida para este propósito. El resultado de este proceso se muestra a través de un prototipo. Es de hacer notar que para el desarrollo de este producto se ha requerido de la interacción de diferentes expertos de las disciplinas de la Informática y la Pedagogía a fin de cumplir cabalmente con el propósito de integrar a los niños sordos a la comunidad, cubrir las expectativas educativas y asegurar la usabilidad del software.



Palabras Clave: Software Multimedia, Hipoacusia, Integración, Preescolar, Ingeniería de Software.

I Introducción

La educación en México es un derecho constitucional y se le considera como parte de las garantías individuales que establece nuestra Constitución dentro de su artículo tercero (DIPUTADOS, 2008a). La ley General de Educación promulgada en México en 1993, establece en su artículo segundo el derecho que tiene todo individuo a recibir educación salvaguardando las mismas oportunidades para acceder al Sistema Educativo Mexicano (DIPUTADOS, 2008b). Sin embargo, la realidad es que por muchos años las personas con necesidades especiales han sido consideradas como minorías que son relegadas a escuelas especiales, negándoseles de esta forma la oportunidad de interacción con el resto de la población. Sin embargo, en los últimos tres años se han producido nuevas reformas en la ley para tomar en consideración a este sector de la sociedad. En 2005 una nueva ley general para personas con discapacidad fue promulgada, detallándose claramente en la sección de educación en su capítulo tres, el deber que tiene el Gobierno para contribuir al desarrollo integral de todo individuo, de manera que se le permita mejorar y ejercitar sus capacidades, habilidades y actitudes (DIPUTADOS, 2008c).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el censo de 1995, había alrededor de 2.1 millones de ciudadanos con alguna discapacidad o requerimientos especiales, de los cuales el 30 por ciento presentaba hipoacusia o sordera, lo cual se traduce a 630,000 Mexicanos con problemas de audición. Sin embargo, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que las cifras podrían ser cinco veces más grandes de lo estimado. Eso representaría que entre el 10 y el 12 por ciento de la población Mexicana o hasta 2.7 millones de Mexicanos quienes podrían estar afectados por algún grado de sordera (DIPUTADOS, 2008d).

Por lo tanto con respecto a la educación formal, que en México inicia en el nivel preescolar, se han tomado en cuenta las indicaciones establecidas por la Ley General de Educación para la formulación del Programa de Educación Preescolar 2004. En él se reconoce ya en sus principios pedagógicos la necesidad de respeto e integración para esta población (SEP, 2008a)(SEP, 2008b). Dentro de la misma Ley General de Educación se describe en el artículo 41 segundo párrafo (DIPUTADOS, 2008b) la necesidad de aplicación y desarrollo de materiales y técnicas que contribuyan a la formación de personas con discapacidad. Por lo anterior la propuesta que se presenta en este trabajo es para apoyar a la integración de niños con discapacidad auditiva durante las primeras etapas de educación formal, debido a que es en esta etapa donde los elementos formativos de la educación ocurren. Para ello el presente software se basa en el empleo del método de la palabra complementada.

A través de este proyecto se espera no solo apoyar en la integración de niños con necesidades especiales dentro del salón de clases permitiéndoles aprender el método de la PC para interactuar con sus compañeros, sino que también se espera que los compañeros, maestros y padres puedan tomar ventaja del software para aprender PC. La implementación piloto del software se llevará a cabo en el jardín de niños “José Antonio Murrieta Altamirano” ubicado en la ciudad de Coatepec, Veracruz, México. Esta institución está afiliada a la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) la cual es una instancia técnica operativa para la atención y el soporte de los estudiantes con necesidades educativas especiales con y sin discapacidad.

II Diseño del software educativo

La educación en preescolar se basa en el empleo de juegos, interacción social, búsqueda de información, resolución de problemas, respeto y valores. Por ello la creación de un software educativo, que pueda ser empleado como una herramienta didáctica en dicho nivel debe estar alineado con tales principios.

2.1 Requerimientos

En nuestro caso particular los usuarios del software tienen también necesidades especiales; muchos de ellos presentan una disminución del nivel auditivo o bien presentan sordera. Estudiantes con estas condiciones especiales requieren de necesidades educativas especiales que han de ser tomadas en consideración, algunas de ellas se describen a continuación (DISCAPNET, 2008):

- El niño con deficiencia auditiva puede lograr entender el juego simbólico pero con menor rapidez que aquel que tienen un sentido del oído completo.
- El niño con esta característica prefiere de juegos constructivos como son el dibujar, el completar o el relacionar.
 - Para el niño sordo la realidad se representa de una forma muy diferente, que hay que tomar en consideración para su interacción.
 - La comunicación entre los individuos debe apoyarse en el empleo de un sistema de señas o de un ambiente visual.
 - El desarrollo cognitivo es posible, pero éste es mucho más lento con respecto de otros niños del mismo grupo de edad.

En el jardín de niños “José Antonio Murrieta Altamirano” se ha propuesto el empleo de la palabra complementada para facilitar la comunicación a nivel de señas, por ello se emplea para este software el mismo método de comunicación.

2.1.1 Palabra complementada (PC)

De acuerdo a la Asociación Nacional de la Palabra Complementada en los Estados Unidos de Norte América, la PC “es un modo de comunicación que se basa en fonemas y propiedades del lenguaje hablado tradicional. La señalización permite a los usuarios que son sordos o con algún desorden del lenguaje/comunicación acceder a las propiedades fundamentales del lenguaje hablado a través del uso de la visión” (NCSA, 2008).

2.2 Metodología de Software

Dado que el software que se propone tiene consideraciones pedagógicas se decidió emplear una metodología extendida para la creación de software educativo propuesta por Cataldi, et al (GARCÍA-MARTÍNEZ et al, 2003). Cataldi considera estos elementos críticos y los incluye en una propuesta que permite al desarrollador de software en conjunto con un especialista en contenidos desarrollar una propuesta que llene las expectativas del usuario. Esta metodología propone un ciclo de vida para prototipos evolutivos (LAGE et al, 2001), mismo que se ha seguido para el proyecto y que consta de las fases siguientes:



1. Factibilidad (FAC)
2. Definición de requisitos del sistema (RES)
3. Especificación de los requisitos del prototipo (REP)
4. Diseño del prototipo (DPR)
5. Diseño detallado el prototipo (DDP)
6. Desarrollo del prototipo (codificación) (DEP)
7. Implementación y prueba del prototipo (IPP)
8. Refinamiento iterativo de las especificaciones del prototipo (RIT)
9. Diseño del sistema final (DSF)
10. Implementación del sistema final (ISF)
11. Operación y mantenimiento (OPM)
12. Retiro (si corresponde) (RET)

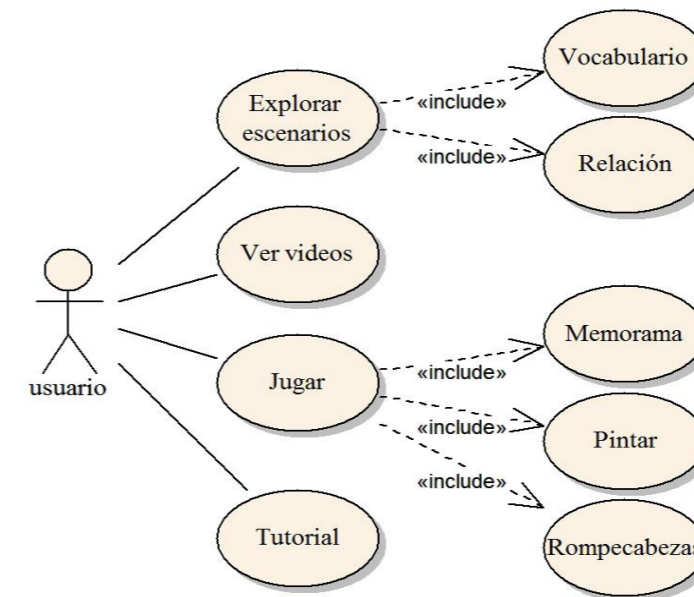


Figura 1. Diagrama de casos de uso (CU) general. Este diagrama identifica las funcionalidades del prototipo. Se tiene cuatro actividades principales donde el estudiante realiza tareas como un juego y explorar el mundo con la ayuda de la palabra complementada. Adicionalmente el niño puede observar videos relacionados con el vocabulario de PC y también se incluye un tutorial acerca del uso de la herramienta principalmente para padres y educadores.

2.3 Metas del software

La educación preescolar en México identifica seis campos formativos (SEP, 2008a) que promueven el desarrollo integral de los niños. Dichos campos formativos son:

1. Desarrollo personal y social
2. Lenguaje y comunicación
3. Pensamiento matemático
4. Exploración y conocimiento del mundo
5. Expresión y apreciación artística
6. Desarrollo físico y salud

Para cubrir las necesidades educativas especiales de los niños se decidió, en conjunto con el experto en contenidos, iniciar con el desarrollo e implementación de dos de los seis campos que se mencionaron anteriormente. Dichos campos son lenguaje y comunicación y exploración y conocimiento del mundo. A través de la cobertura de estos primeros dos campos se espera que el software sea empleado como parte de las actividades normales en el kinder y en donde todos los niños, maestros y padres se puedan apoyar como una herramienta para la integración a través del empleo de la palabra complementada.

Las actividades particulares definidas para el software se muestran a través del empleo de casos de uso en la figura 1. Tales actividades fueron diseñadas para los niños con el propósito de adquirir competencias en la adquisición de vocabulario relacionado con su entorno diario (la casa, la escuela, las mascotas y la familia). Como se mencionó en la sección de requerimientos, estas actividades fueron diseñadas tomando en consideración las necesidades particulares de aprendizaje de los niños con deficiencias auditivas, planteándose para ello acciones que empleen el juego como medio de atención a los trabajos de dibujar, completar y relacionar.



Diseño del prototipo

Como resultado del empleo del ciclo de vida de la metodología enunciada en el apartado 2.2 se ha desarrollado un primer prototipo que implementa los CU de la figura 1. Dicho prototipo se desarrolló junto con el experto en contenidos a fin de asegurar que se han cumplido los objetivos pedagógicos. En la figura 2 se presenta la interfase principal del mismo. El prototipo integra video, sonido, gráficos y soporta la interacción. Se organiza a través de una ventana principal que presenta a los niños las acciones que ellos pueden hacer. Como se mencionó anteriormente las actividades son consistentes con las que se tienen definidas en el curriculum de clase, de esta forma los estudiantes son capaces de identificar la interacción que se les requiere de ellos.

2.4.1 Actividades de ejemplo

En esta sección se describe como es que los niños interactúan con el software multimedia a través de una actividad en particular como la relación de conceptos. En nuestro ejemplo el contexto es el mundo diario de la casa, que incluye aspecto como el mobiliario. Tres necesidades didácticas básicas se incluyen en todas las actividades:

1. Reconocimiento de éxito o fracaso. Cada acción que el niño lleva a cabo se evalúa por el software mostrándole al niño una carita que ríe o llora para indicar que una actividad se ha realizado exitosamente, por ejemplo ver figura 3 (A).
2. Empleo de palabra complementada para expresar instrucciones. Durante la interacción con el software multimedia los participantes observan un video con una persona que expresa las instrucciones, así como el vocabulario de la actividad mediante el empleo de PC, texto y la voz propia (esto solo para estudiantes que pueden escuchar), ver figura 3 (B).
3. Facilidad de interacción. Un elemento importante para la mayoría de los niños es la capacidad de interacción con los objetos del ambiente. En esta primera etapa del prototipo los objetos pueden ser manipulados para modificar su posición en el software. El usuario solo

requiere para ello arrastrar y soltar objetos en las posiciones indicadas para completar la actividad. La mayoría de las actividades como relación de conceptos, rompecabezas y memorama requieren de esta capacidad para que el usuario interactúe y manipule los objetos, ver por ejemplo la figura 3 (C).



Figura 2. Interfase de usuario principal del prototipo. A través de esta ventana el estudiante puede acceder a las diferentes actividades de aprendizaje de la palabra complementada. Todas las funciones se despliegan como íconos que el estudiante puede asociar fácilmente con la actividad que desarrolla en el salón de clases regularmente.

Figura 3. Pantalla que muestra la actividad de asociar. En A) se observa el indicador de éxito o falla de la actividad, en este ejemplo se indica que la relación fue errónea. En B) Una persona aparece empleando palabra complementada para indicar la actividad realizada, así como el vocabulario de la actividad. En C) se observa como el niño trata de cumplir la actividad asociativa colocando el sillón azul en el marco vacío de otro sillón.



III Conclusión

Aún existe un tramo enorme que recorrer para apoyar a las personas con discapacidad, particularmente aquellos que tienen problemas auditivos. Por los motivos que se presentaron anteriormente, la implementación de un prototipo que permita apoyar a jóvenes sordos a adquirir las habilidades básicas del idioma para su integración en la vida diaria es de suma importancia. Uno de los principales beneficios de este software es el modelo pedagógico que se siguió tomando en consideración las recomendaciones de nuestro experto en contenido, que a su vez es educador de la misma escuela preescolar, por ello también usuario potencial del software. En ese sentido el software puede cubrir la mayoría de los requerimientos de los programas preescolares en México.

Otro beneficio real del software es su empleo por padres y educadores como una herramienta que les permita reducir la distancia entre sus hijos y estudiantes que sufren de la disminución del sentido del oído, a través de la libre distribución de dicho software para practicar la PC.

El presente software multimedia aún se encuentra en su etapa de prueba beta con los usuarios finales, por lo cual podría haber cambios sustanciales previos a su distribución final. Las pruebas realizadas actualmente cubren no solo las funcionalidades solicitadas, sino también pruebas de usabilidad. Se considera que este software podría ser un buen producto no solo para el estado de Veracruz, sino que también para cualquier parte del país en donde se emplee la palabra complementada como mecanismo de enseñanza.

Finalmente, quisiéramos aclarar que no se propone en esta etapa una nueva metodología de desarrollo de software, pero si se ha desarrollado el software considerando los fundamentos de una en particular (LAGE et al, 2001). Por un lado, esto permite obtener un software de calidad siguiendo los preceptos establecidos por la Ingeniería de Software y por el otro lado, la metodología pedagógica integrada con (LAGE et al, 2001) permitió asegurar que el producto esté alineado con los contenidos y didácticas usadas en la enseñanza preescolar que se sigue en México.

IV Trabajo futuro

Como trabajo futuro se propone la implementación del resto de los campos formativos definidos en (SEP, 2008a) que al momento no se incluyeron. Una vez que todos los campos formativos se incluyan y se prueben, el software podría ser propuesto como una herramienta didáctica a ser incorporada en los programas de la Secretaría de Educación Pública (SEP). El resto de este trabajo será desarrollado a lo largo del presente año con la ayuda de los expertos en contenido. Durante este proceso se concluirá con un estudio en las escuelas que ofrecen soporte a niños sordos para evaluar si existen mejoras significativas en su desarrollo e integración con su medio ambiente.



V Agradecimientos

Los autores desean expresar su gratitud a su experto en contenidos Profa. Allison Cristina Illescas Lovillo, así como al equipo de desarrolladores Laura González Ramírez y Pedro Urieta Aguilar. Del mismo modo expresar su gratitud a las autoridades de la escuela preescolar “José Antonio Murrieta Altamirano” por las facilidades para interactuar con los estudiantes. Finalmente un agradecimiento especial al Prof. Joshua Squires por sus comentarios para el mejoramiento de este artículo.

VI Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la unión. (2008a, May, 01). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (D.O.F. 15-08-2008). Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la unión. (2008b, May, 01). Ley General de Educación (D.O.F. 15-07-2008). Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la unión, (2008c, May, 01). Ley General de las Personas con Discapacidad (D.O.F. 01-08-2008). Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf>
- Cámara de Diputados LVII Legislatura. (2008d, May). “De Reformas a la Ley General de Educación en Materia de Discapacitados, a Cargo de la Comisión de Atención y Apoyo a los Discapacitados”. Disponible en: <http://www.cddhcu.gob.mx/comisiones/discapacitados/Educacion1.htm>
- DISCAPNET, “El portal de la discapacidad”. (2008, Jun, 2). Disponible en: http://usuarios.discapnet.es/ojo_oido/el_ni%F1o_sordo.htm
- GARCÍA-MARTÍNEZ, R.; LAGE, F. J., PESSAQ R., CATALDI, Z. (2003). “Metodología Extendida para la creación de Software Educativo desde una visión Integradora,” RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Vol. 2, N°. 1, pp. 1-32. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1252631&orden=89130
- LAGE, F. J.; ZUBENKO, Y.; CATALDI Z. (2001). “An Extended Methodology for Educational Software Design: Some Critical Points”, in Proc. 31st Annu. Conf. Frontiers in Education, Reno, NV. pp T2G-13-18 vol.1.
- National Cued Speech Association. (2008, May, 12). Disponible en: <http://www.cuedspeech.org/>
- Reforma Preescolar S.E.P. (2008a, May, 4). Programa de Educación Preescolar 2004 [Online]. Disponible en: <http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/PROGRAMA/DER.HTM>
- Reforma Preescolar S.E.P. (2008b, May, 4). Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar. Disponible en: http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/RENOVACION/RENOVACION_CURRICULAR.PDF



Sobre los autores

Rojano Cáceres José Rafael, Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana (UV) es actualmente profesor de tiempo completo de la Facultad de Informática de la UV. Sus áreas de interés son la Web Semántica, Juegos Serios, Simulación, Ambientes de Aprendizaje y Objetos de Aprendizaje. Actualmente realiza estudios Doctorales en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Cuernavaca.

Vargas Cerdán María Dolores, Maestra en Ciencias Computacionales, graduada del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Cuernavaca, Licenciada en Informática egresada de la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, profesora por asignatura de la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Imparte cursos relacionados con Multimedia, Ingeniería de Software y Experiencia Receptional. Sus áreas de interés son Multimedia, Usabilidad, Software Educativo Multimedia.

García Gaona Alma Rosa, Doctora en Educación Internacional, graduada de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, con Maestría en Ciencias de la Computación por la UNAM, Profesora de Tiempo Completo y Directora y de la Facultad de Estadística e Informática, de la Universidad Veracruzana. Es Presidenta del CONAIC, A.C. y Responsable del Cuerpo Académico Tecnología Computacional y Educativa. Imparte cursos relacionados con las Tecnologías de la Información, Algoritmos y estructuras de Datos I, Bases de Datos e Ingeniería de Software. Sus áreas de interés son e-Learning, Objetos de Aprendizaje, Bases de Datos y Calidad en la educación. Ha presentado trabajos en diversos foros nacionales e internacionales