

Propuesta de uso de escenarios virtuales móviles como estrategia didáctica de Matemáticas Básicas para Sordos
Proposed use of mobile virtual scenarios as a didactic strategy of Basic Mathematics for the Deaf

Sánchez Orea, Alfonso¹, Virginia Lagunes Barradas², Navarro Guerrero, María de los Ángeles³, Vargas Cerdán, Dolores⁴

^{1,2,3,4} Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n. Xalapa, Veracruz

¹alsanchez@uv.mx, ²viclag@hotmail.com, ³lonavarro@uv.mx, ⁴dvargas@uv.mx

Fecha de recepción: 14 de junio 2017

Fecha de aceptación: 18 de agosto 2017

Resumen. El manejo de las matemáticas es una habilidad propia del cerebro y como todas las habilidades dependen más de cómo las percibimos que de las propias capacidades del individuo, utilizar un método de aprendizaje que permita la experimentación de operaciones matemáticas en escenarios virtuales con el fin de definir procesos mentales específicos sin importar dichas capacidades. El lenguaje no provee solamente un vocabulario, sino que es un componente básico en la formación de conceptos y procesos mentales, incluyendo al aprendizaje de las matemáticas; considerando que los sordos se comunican por medio del lenguaje de señas, la conceptualización de términos matemáticos por medio de dicho lenguaje pudiera ser un problema difícil de resolver. Los mayores retos en el desarrollo de software educativo para sordos, es que éste sea comprendido, aceptado y utilizado por estos usuarios, lo que conlleva a la utilización de una metodología pedagógica adecuada en conjunto con un diseño, en este caso, de un escenario virtual, totalmente centrado en este usuario.

Palabras Clave: Aplicaciones, Discapacidad Auditiva, Matemáticas, Usuario, Enseñanza-Aprendizaje, Dispositivo Móvil.

Summary. The management of mathematics is a skill of the brain and as all abilities depend more on how we perceive them than on the individual's own abilities, use a learning method that allows the experimentation of mathematical operations in virtual scenarios in order to define Specific mental processes regardless of those capabilities. Language provides not only a vocabulary, but is a basic component in the formation of concepts and mental processes, including the learning of mathematics; Considering that the deaf are communicated through sign language, the conceptualization of mathematical terms through such language could be a difficult problem to solve. The major challenges in the development of educational software for the deaf are that it is understood, accepted and used by these users, which leads to the use of an appropriate pedagogical methodology in conjunction with a design, in this case, a virtual scenario. Totally focused on this user.

Keywords: Applications, Hearing Impairment, Mathematics, User, Teaching-Learning, Mobile Device.

1 Introducción

Así como para las personas es muy importante aprender a leer y escribir como parte de su formación esencial, también lo es aprender a realizar operaciones matemáticas básicas, no contar con estas habilidades, las excluye y las pone en riesgo de ser vulnerables a la discriminación. [2]

La condición de vulnerabilidad de este segmento de la población, conforma un universo de problemáticas particulares a las que se les deben buscar mecanismos de superación, que inicien por brindarles un servicio educativo pertinente con políticas específicas que permitan su acceso y permanencia en el sistema y que esto conlleve a vincularlas a un crecimiento económico sostenible que mejore su calidad de vida. [3]

Un ejemplo de este tipo de poblaciones son las personas con Discapacidad Auditiva (DA), la mayoría de ellas solo consiguen empleos de asistencia o de tipo manual (ver Tabla 1) y reciben por este trabajo una nula remuneración económica o una muy baja (ver Tabla 2). Contar con la habilidad de realizar operaciones matemáticas básicas puede ayudar a que una persona con DA consiga un empleo, mejore su remuneración económica y pueda obtener un mayor grado de independencia. [4]

Ocupación	Total	Hombres	Mujeres
Agricultores	29.9	35.5	9.0
Artisanos y Obreros	21.6	2.5	18.0
Vendedores dependientes	10.8	8.9	18.2
Empleados en servicios	6.4	5.9	8.2
Trabajadores domésticos	5.2	1.2	20.2

Ayudantes de obreros	4.7	5.3	2.6
Vendedores ambulantes	3.8	3.4	5.0
Oficinistas	3.6	3.0	6.1

Tabla 1. Ocupación principal de la población con DA que tiene empleo

Fuente: INEGI, 2010

XII Censo General de Población y Vivienda

Grupos de Ingreso	Total	Hombres	Mujeres
No percibe	48.5	37.1	59.9
Menos de 1 salario mínimo	21.6	2.5	18.0
De 1 a 2 salarios mínimos	10.8	8.9	18.2

Tabla 2. Datos económicos básicos de la población con DA

Fuente: INEGI, 2010

XII Censo General de Población y Vivienda

Las personas con DA no pueden acceder a mejores empleos y aumentar su remuneración económica porque no pueden comunicarse adecuadamente con las personas que no entienden el lenguaje de señas y porque se les dificulta realizar operaciones matemáticas básicas como son sumar, restar, multiplicar y dividir. Estas dos habilidades son esenciales en las transacciones de negocios.

Se ha desarrollado software dirigido a las personas con DA en varias partes del mundo, incluido México, éste ha sido implementado para ayudar en el aprendizaje del lenguaje de señas. Ejemplos de estas aplicaciones son TESSA [5], Proyecto Synface [6] y Hablando con Julius [7]; Proyecto “XprésaT” [8] y El DIELSEME 2 [9]; también se han dado los primeros pasos en el diseño de software para la enseñanza de las matemáticas en niños con DA como S-MAT en el Instituto Politécnico Nacional [10]. Asimismo, en la Licenciatura en Informática plantel Xalapa de la Universidad Veracruzana, han sido desarrolladas algunas aplicaciones como el “Prototipo de un software educativo para apoyar a la integración de niños con discapacidad auditiva en preescolar” [11] y “PACO: Tutorial para el Aprendizaje de Palabra Complementada” [12].

A partir de los dos desarrollos mencionados, se ha constatado que al diseñar aplicaciones computacionales para personas con DA es imperativo contar con una metodología de software robusta que además, de incluir características multimedia específicas, incluya técnicas didácticas que apoyen el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

Estado del Arte.

Desarrollar aplicaciones tecnológicas para personas con DA, requiere de un diseño con alto grado de usabilidad y bajo los principios de Diseño Centrado en Usuario, lo que precisa aparte del uso de una metodología didáctica que involucre al usuario con DA como actor principal incluir una metodología multimedia que permita recrear entornos adecuados a personas con DA [13].

Por lo general, el software educativo incluye actividades didácticas que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Basar estas actividades en juegos didácticos puede ser una buena estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad del proceso educativo. El uso de esta estrategia persigue los objetivos que están dirigidos hacia la ejercitación de habilidades en determinada área. [14]

Es importante conocer las destrezas que se pueden desarrollar a través del juego en cada una de las áreas de desarrollo del educando, tales como: la físico-biológica; socio-emocional, cognitivo-verbal y la dimensión académica. De la misma manera, es de suma importancia conocer las características que debe tener un juego para que sea didáctico y con esta información, elegir cuál debe utilizarse y cuál sería el más adecuado para un determinado grupo de educandos. [14]

La base pedagógica de la primera aplicación que aquí se expone, es el método Troncoso, la cual consiste en una técnica que dispone de dos tarjetas:

- la primera con una imagen, según sea el tema que desee abordarse, la cual se pegará en una tarjeta blanca o de color marfil;
- y en la otra tarjeta se escribe el nombre de la imagen retratada, cuyo nombre debe ser escrito: con letra grande y clara, con contornos gruesos y en color rojo, el nombre escrito será el que se utiliza habitualmente para llamar a esa imagen.

El objetivo de este método, inicialmente diseñado para los niños con síndrome de Down, fue creado por María Victoria Troncoso y María Mercedes del Cerro, y pretende que el niño poco a poco vaya reconociendo objetos plasmados en las tarjetas, con el fin de enseñar a leer y a escribir a otros alumnos con o sin discapacidad. [15]

Aunque el Método Troncoso fue diseñado para la enseñanza de la lectura y escritura a niños con discapacidad, en este proyecto, se hace una adaptación para utilizarlo en la conceptualización de operaciones matemáticas básicas para personas con DA. Esto funcionaría con la asociación de dibujos que representen las cantidades de objetos con el número que representan (Ver Figura 1).



Figura 1. Adaptación del Método Troncoso. Asociación Un número – Objetos.

Metodología

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó como base pedagógica el método Troncoso, creando un juego didáctico que incluye desde el conocimiento de los números naturales hasta operaciones sobre entornos comunes para simular la compra en un supermercado.

La metodología multimedia de esta aplicación fue la de Brian Blum, ya que a pesar de que no es una metodología de juegos didácticos puede ser utilizada en cualquier proyecto multimedia incluido en el ámbito educativo. [16]

El proceso de desarrollo de esta aplicación se compone de 4 etapas de acuerdo a la Metodología de Brian Blum y una etapa adicional de pruebas de Usabilidad. Éstas se describen a continuación:

1. Análisis: En esta etapa se encuentran integradas las siguientes actividades:

- Análisis de necesidades, análisis del público, análisis del ambiente, análisis del contenido y análisis del sistema.

Después de realizar todos estos análisis, se determinan las operaciones matemáticas a exponer, los objetos a presentar y los escenarios para representar las situaciones de experimentación.

2. Diseño Educativo: En esta etapa se deben delinear las siguientes actividades:

- Metas Educativas, objetivos de aprendizaje, modelo cognitivo y prototipo en papel.

En esta etapa se determinan los objetivos de aprendizaje, es decir, cómo se desarrollará el proceso de enseñanza-aprendizaje en las personas con DA.

3. Diseño interactivo: En esta etapa se deben desarrollar los siguientes puntos:

- Requerimientos funcionales, metáforas y paradigmas, diseño de interfaces, mapa de navegación, pantallas de esquemas y prototipo de Trabajo.

En esta etapa se diseñan los escenarios, las reglas de los juegos y se definen tanto los guiones como las actividades y su evolución en la aplicación.

4. Desarrollo: En esta etapa se debe llevar a cabo lo siguiente:

- Guiones multimedia y producción.

Aquí se desarrolla la aplicación en un lenguaje de programación de acuerdo a los guiones del juego.

5. Pruebas de Usabilidad.

Esta aplicación se encuentra en las primeras etapas de desarrollo y aunque ya existen prototipos funcionales y se van a iniciar las pruebas de usabilidad respectivas para poder cumplir con los principios de diseño centrado en el usuario. Estas pruebas se definen a continuación:

1. Inicial. Reconocimiento de escenarios, números y objetos
2. Medio. Utilización de la aplicación en un juego inicial. Prueba de respuesta a las actividades, movimientos del ratón, selección de objetos.
3. Final. Juego y puntaje. Incluye aciertos y errores, cronómetro de juego, transición de niveles, salida y reinicio de la aplicación.

Al finalizar cada momento de prueba, se aplicará una encuesta a usuarios con DA para conocer el grado en que la aplicación es aceptada y así poder realizar las modificaciones necesarias para obtener un grado aceptable de usabilidad.

La aplicación se probará principalmente en la Asociación Civil Resurrección de Sordos A.C., ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz, misma que atiende en determinados periodos aproximadamente a 100 personas. Se determinó el tamaño de la muestra utilizando el método aleatorio simple, que tiene una confiabilidad del 95%, como máxima variabilidad y un error máximo para la estimación del 10%, en donde después de realizar los ajustes nos da una muestra de 25 personas. De esta manera, para que los resultados de las encuestas sean significativos se aplicará a 25 usuarios con DA.

Resultados

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el lenguaje de programación Android. Esta aplicación describe aparte del reconocimiento de los números por unidades, decenas, centenas y millares, las operaciones matemáticas suma, resta, multiplicación y división en un escenario experimental (Ver Figura 2) y podrá ser ejecutada en dispositivos que soporten esta tecnología.

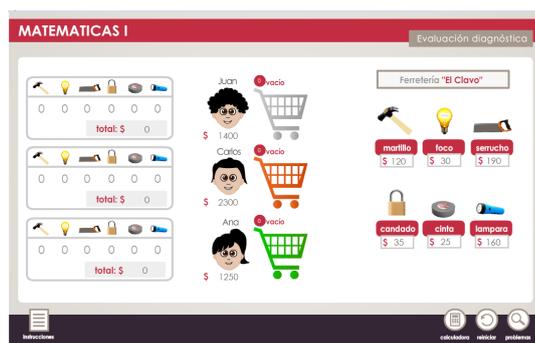


Figura 2. Escenario experimental con indicaciones

Se Considera Que Al Utilizar Esta Aplicación Como Interfaz Para El Aprendizaje De Las Operaciones Matemáticas En Personas Con DA Permitirá Un Mayor Reconocimiento De Los Números Y De Las Operaciones Que Deben Realizar En La Vida Cotidiana Las Personas Con DA Aprovechando Las Habilidades De Memoria Visual Con Que Cuentan.

Conclusiones

Este Trabajo Es Uno De Los Primeros Que Se Desarrolla Para Enseñar Matemáticas Básicas A Personas Con DA, Sin Embargo, Ya Se Han Desarrollado Otros Para La Enseñanza De La Lectura En Español, Por Lo Que Ya Se Tiene Experiencia En Este Tipo De Usuarios, Esto Supone Un Aumento En El Grado De Usabilidad Del Software Y Que Los Resultados De Aceptación Y Aprendizaje Sean Mayores.

La Dificultad Del Aprendizaje De Las Matemáticas Es Universal, Sin Embargo, La Población Que Tiene Algún Déficit Auditivo Muestra Uno De Los Niveles Más Bajos En Aprendizaje De Las Matemáticas, Por Lo Que Ésta Representa Un Área De Oportunidad Para La Búsqueda De Opciones Tecnológicas, En Este Caso, Escenarios Virtuales, Que Solucionen En Cierta Grado La Integración De Las Personas Con DA.

Trabajos Futuros

- Aplicar Las Pruebas De Usabilidad A Un Mayor Número De Personas Con DA De Las Muestras Arriba Descrietas
- Diseñar Pruebas Que Determinen El Avance Del Aprendizaje De Las Operaciones Matemáticas Por Las Personas Con DA.
- Desarrollar Versiones De Esta Aplicación Para Dispositivos Móviles De Otros Sistemas Operativos.

Referencias Bibliográficas.

1. Muños José, entre otros; Matemáticas y deficiencia sensorial. Madrid España: Ed. Síntesis 1996.
2. Gaona, Diana María; Montañez Sandra Yanira. Diseño de investigación sobre aprendizaje de las matemáticas en niños sordos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Área de Matemáticas Bogotá DC 2006
3. Red iberoamericana para Disminución de la Brecha Digital de población vulnerable a través de estrategias de Contenidos multiculturales (REDUCE). Consultado 20 de Marzo 2014.
4. Características psicológicas en niños sordos .Cuidado Infantil. Extraído de: <http://cuidadoinfantil.net/caracteristicas-psicologicas-en-ninos-sordos.html> Consultado: Septiembre 2012.
5. Tessa .Red Sorda. Extraído de: <http://www.redsorda.com/animacion.htm> Consultado: Diciembre 2012.
6. Proyecto Synface. Synthesised talking face derived from speech for hearing disabled users of voice channels. Extraído de: <http://www.speech.kth.se/synface/demos.html>. Consultado: Agosto 2013
7. Software Hablando con Julius! Extraído de: <http://www.hablandoconjulius.com/espanol/index.php>. Consultado: Septiembre 2012
8. Software XpresaT. La unión de Morelos. Extraído de: <http://www.launion.com.mx/morelos/secciones/sociedad/item/6602-alumnos-del-conacyt-ganan-concurso-nacional-de-creatividad-tecnol%C3%B3gica.html> Recuperado 07/05/12
9. DIESEMSE 2. Diccionarios de lengua de señas mexicana. Secretaría de Educación Pública. Dirección de educación Especial. <http://educacionespecial.sepdf.gob.mx/dielseme.aspx>. 2010.
10. Sistema de enseñanza de las Matemáticas a nivel primaria para niños con discapacidad auditiva (S-MAT). Cordero López, Martha Rosa. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Cómputo. 2012.
11. González Ramírez Laura Adriana y Urrieta Aguilar Pedro. (2009) Prototipo de un software educativo para apoyar a la integración de niños con discapacidad auditiva en preescolar. (Tesis para obtener grado de licenciatura) Universidad Veracruzana. Facultad de Estadística e Informática. Xalapa. Veracruz.
12. Esperanza Bonilla Morales y Raúl Palmeros Barrientos. (2009) PACO: Tutorial para el aprendizaje de Palabra Complementada. (Tesis para obtener el grado de licenciatura) Universidad Veracruzana. Facultad de Estadística e Informática. Xalapa. Veracruz.
13. Hassan Montero, Yusef; Ortega Santamaría, Sergio. Informe APEI sobre usabilidad D. L.: AS-06633-2008 ISBN: 978-84-692-3782-3. Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009
14. López, N. y Bautista, J. (2002) El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad. Disponible en: http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/04/04-articulos/miscelanea/pdf_4/03.PDF.
15. El Método Troncoso 2010. María Victoria Troncoso y María Mercedes del Cerro. España Extraído de <http://www.slideshare.net/adrianalascrain/mtodo-troncoso-lecto-escritura-2010>. Consultado: Mayo 2012
16. Metodología Brian Blum. Administración de Proyectos Multimedia. Extraído de: <http://fit.um.edu.mx/danielgc/admonmm/Material/Unidad%20II/Unidad2.pdf>. Consultado: Septiembre 2012.