

Aplicación móvil para el aprendizaje de la lectoescritura con FitzGerald para Niños con Discapacidad Auditiva

Sandra Cano¹, Jaime Muñoz Arteaga², César A. Collazos¹, Viviana Bustos Amador²

¹Doctorado en Ciencias de la Electrónica – Universidad del Cauca (UNICAUCA)
Popayán, Colombia

²Departamento de Ciencias Básicas – Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)
Aguascalientes, México.

{sandra.cano,jmauaa,ic.viviana}@gmail.com, ccollazo@unicauca.edu.co

Abstract.

The inclusion of ICT in education has experienced remarkable growth in education sector using video games as a first class option for generating meaning learning experiences. In the regular schools in Mexico the inclusion of children with hearing impairment have gave a greater challenge to support teachers in learning of the acquisition written language and reading comprehension, by hearing deficit. Therefore, it proposes one application on Tablet that it serves as educational tool in literacy learning, in competences like: concepts acquisition and sentence structure, with purpose to capture attributes of children such in way, that it allows to adapt certain variables and learning level of game.

Resumen. *La incorporación de la TIC ha experimentado un notable crecimiento en el sector de la educación usando videojuegos como una alternativa para generar experiencias significativas en el aprendizaje. En las escuelas regulares México la inclusión de los niños con discapacidad auditiva ha generado un gran reto para los docentes de apoyo en el aprendizaje de la adquisición del lenguaje escrito y comprensión de lectura, debido a su déficit auditivo. Por tal razón, se propone una aplicación para Tablet que sirva como herramienta educativa en el aprendizaje en las competencias, como adquisición de conceptos y estructura de oración, con el propósito de capturar atributos del niño, de tal manera que permitan adaptar ciertas variables y nivel de aprendizaje del juego.*

1. Contexto de uso

La visualización es una herramienta valiosa de comunicación que incluye una variedad de aspectos gráficos, la cual puede servir para representar conocimiento en el aprendizaje de la pronunciación [Cano et al. 2014]. Las dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura surgen como una necesidad educativa especial básica que se presenta

en los niños de manera más común, como la dislexia¹ y disgrafía². En los niños con discapacidad auditiva esta dificultad tiene un gran desafío, ya que por su déficit auditivo tiene mayores problemas en la adquisición del lenguaje escrito y comprensión de lectura, por lo que tiene restricciones en la competencia lingüística a nivel léxico, sintáctico y semántico [Ruíz 2009].

Un niño oyente desarrolla la competencia lingüística a través de los sonidos (sonido-letra-palabra-significado), el cual corresponde de letra a sonido y encuentra el componente léxico. Para un niño sordo no se puede realizar la misma estrategia educativa, ya que solo aprendería la correspondencia de sonido-palabra. Las escuelas optan por modelos pedagógicos que se adapten a las características del niño y ayudas que favorezcan al aprendizaje de la lectoescritura en los niños y niñas sordos.

Los juegos serios permiten que los participantes experimenten, aprendan de sus errores y adquieran experiencias de forma segura, muchas veces en el diseño de un juego serio estos aspectos pedagógicos no son tomados en cuenta [Chiara et al. 2014], por tal razón estos aspectos quieren integrarse en la propuesta del juego. Hoy en día, los juegos serios son aplicados activamente en el área de la educación con el objetivo de aprender, comprender y comunicar una actividad específica. Por lo tanto, se puede aprovechar y potenciar el uso de los juegos serios para ayudar a promover el desarrollo de las competencias de la lectura y escritura en niños con discapacidad auditiva, y a su vez los docentes de apoyo puedan integrarlo como material educativo en su planeación.

El programa USAER (Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular, México - Aguascalientes) integrado por varias escuelas públicas permiten el acceso a niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en la educación regular. Por lo tanto, la inclusión de los niños con discapacidad auditiva requiere un mayor apoyo de los docentes para su aprendizaje, donde les proporcionen ayudas para el acceso a la comunicación, información y conocimiento. Los juegos serios pueden servir de apoyo al desarrollo de habilidades que permitan avanzar en el proceso de la lectoescritura y a su vez a los maestros para vincularlas dentro de su estrategia de enseñanza.

El contexto de uso que se analizó fueron niños con discapacidad auditiva entre edades de 11-15 años en las escuela USAER, Aguascalientes, México, entre los cuales se encuentran niños con diferente grado de sordera, desde un nivel moderado hasta un grado de sordera profunda, por lo tanto, pueden clasificarse como hipoacústicos y sordos. Lo que indica, que algunos de los niños tienen lenguajes alternativos, como comunicación oral para los niños hipoacústicos, y lenguaje de señas para los niños sordos.

Por otro lado, los niños con discapacidad auditiva no logran desarrollar sus habilidades al mismo ritmo que un niño oyente, lo que hace difícil identificar problemas en el desarrollo de sus habilidades cognitivas básicas y puede afectar el avance en la adquisición del aprendizaje. Sin embargo, estos niños tienen mayor desarrollo de su capacidad de atención visual [Grigonis and Narkevicienè 2010],[Marschark and Everhart 1999], por lo que los docentes usan como canal de comunicación, herramientas

¹ Dificultades en el lenguaje, el cual imposibilita su comprensión correcta.

² Se utiliza para designar el trastorno de la escritura que afecta a la forma o al contenido y la manifiestan niños que no presentan problemas intelectuales, neurológicos, sensoriales, motores, afectivos o sociales.

acompañadas de imágenes y textos para transmitir el significado de la extracción del concepto de una palabra. Por lo que los docentes requieren herramientas lúdicas que permitan motivar al niño en su aprendizaje e integrarlas en su planeación educativa, de tal manera que el docente pueda medir el aprendizaje del niño haciendo uso de un juego como herramienta educativa-lúdica.

2. Desarrollo

Hoy en día los niños con discapacidad auditiva presentan grandes dificultades para comunicarse, sobre todo en los niños sordos este desafío es mayor, ya que su principal lenguaje de comunicación es el lenguaje de señas, pero es necesario enseñar a los niños a comunicarse a través de la lectura y la escritura para incorporarse dentro de la sociedad. El niño con discapacidad auditiva presenta dificultades en la adquisición de los lenguajes hablados, el cual se convierte en un desafío para la comprensión de lectura y lenguaje escrito. El lenguaje escrito después del lenguaje de señas, es la vía accesible para que los niños sordos obtengan información que les permita estar al tanto de lo que ocurre alrededor.

Para el análisis de los requerimientos se ha elaborado un modelo de análisis [Cano et al. 2015], el cual involucra evaluar la experiencia del usuario a partir de un conjunto de juegos serios propuestos en el aprendizaje de la lectoescritura. En la evaluación se identifican aspectos que logren cubrir las necesidades requeridas, donde se toma en cuenta los siguientes factores: identificar y conocer al usuario, conocer las estrategias de aprendizaje que usan los docentes de apoyo, evaluar la experiencia del niño en la inclusión de las tecnologías, así como a los docentes de apoyo y evaluar la usabilidad y utilidad de los juegos usados en el aprendizaje de la lectoescritura.

En el análisis se obtuvieron respuestas del usuario a partir de atributos hedónicos, pragmáticos, respuestas del juego al lograr comunicar/transmitir el aprendizaje de lectoescritura, utilidad del juego serio como material educativo y la adaptación de estrategias de aprendizaje incorporadas en el juego serio de acuerdo a las características del niño con discapacidad auditiva que fueron identificadas. Para el análisis de requerimientos se aplicaron métodos de indagación (entrevistas, cuestionarios y observaciones) con cada juego usado para cada niño, según las necesidades y el nivel de aprendizaje de lectoescritura que se encontraba.

Una vez obtenidos y analizados los resultados se identifican las necesidades en el aprendizaje de la lectoescritura. El conjunto de juegos evaluados en el aprendizaje de la lectoescritura, se encontró que el juego “libro de comunicación” [Libro de Comunicación 2015] aplica una metodología de aprendizaje llamada claves de Fitzgerald [Fitzgerald 1954], donde se usa para la enseñanza del lenguaje y reglas gramaticales para niños sordos. A través de un conjunto de categorías el niño debe aprender a encadenar las palabras para formar una oración a partir de esquemas de preguntas, como: quién, cómo, dónde, cuándo, entre otras. Sin embargo, este juego al ser evaluado mostró resultados bajos en los atributos desafíos, sorpresa y reglas/objetivos, ya que el juego no evalúa al niño ni presenta desafíos para resolver las actividades, funciona más como un tablero de comunicación, pero no se obtiene ninguna respuesta si se realizó bien o mal la tarea, lo que indica que este juego requiere un mayor apoyo del docente comparado con otros juegos evaluados.

Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar un juego serio tomando en cuenta las características del niño, así como aspectos que deben integrarse en un juego serio y que a su vez permita generar retos/desafíos en los niños, con el interés de motivarlos a alcanzar los objetivos pedagógicos. Hoy en día, los docentes de apoyo usan las claves de Fitzgerald en el aprendizaje de la lectoescritura para los niños con discapacidad auditiva, el cual es un instrumento visual para organizar el lenguaje oral y escrito, donde se utiliza para enseñar, practicar y corregir estructuras sintácticas de la lengua escrita. Se realizó una revisión de los juegos para Tablet, se encontraron que pocos juegos aplican las claves y no lo hacen de manera correcta siguiendo el estilo de aprendizaje de las claves, además presentan problemas en el contenido del vocabulario, así como la estructuración de las categorías, el cual no guarda registro de las actividades ni logros que realiza el niño.

El desarrollo del prototipo se aplica para Tablets con sistema operativo Android, el cual se ha usado como Framework de trabajo Android Studio. Esta decisión fue tomada debido a que la mayoría de los padres de familia y maestros disponen de dispositivos Tablets Android, ya que son más económicos comparado con IPAD. Además, es un dispositivo portable comparado con un PC, lo cual es más fácil la movilidad de este y a su vez se obtuvieron mejores respuestas al evaluar la inclusión de la tecnología con PC y Tablet, donde los niños presentaron mayor motivación al interactuar con la Tablet.

3. Presentación de Software

En la Figura 1, se presenta el diseño de una propuesta del juego serio llamado "Lectoescritura con Fitzgerald". Este juego tiene el interés que los niños reciban la información de manera visual, por tal razón se incorporó un código lingüístico de representación visual para estructurar las oraciones haciendo uso de las claves de Fitzgerald. Lo que indica, que el juego debe incluir métodos de estimulación visual del lenguaje para el aprendizaje del español, así como considerar también la adquisición de la lengua de señas mexicana. También se considero métodos orales para que el niño hipocástico pueda identificar y discriminar los sonidos de las palabras.

La pantalla principal se identifica con un tablero de comunicación con preguntas llamadas claves, pero estas claves no son consideradas preguntas por eso no llevan tilde, sino esquemas o guías visuales que permitan al niño formar las oraciones. Estas claves son tarjetas de colores, las cuales pueden contener los esquemas: Cuando y para esto se utilizan las flechas verdes que indican hoy (\downarrow), ayer (\leftarrow) y mañana (\rightarrow); Quien, hace referencia a personas; después viene la acción, el cual corresponde a unas flechas verdes donde cada flecha representa una conjugación: pasado(\leftarrow), presente (\downarrow) y futuro (\rightarrow); Cuanto (s) para indicar cantidades y números; Que para representar el objeto directo de la oración; Como indica adjetivos(colores, formas, temperaturas, entre otros) y Donde indica un lugar específico.

En la parte de debajo de la aplicación (Figura 1) se observa una agrupación de tarjetas de colores, cada una es una categoría que representa un esquema de una oración: verbos (Verde), Tamaños/Emociones (Azul), Alimentos/Bebidas/Animales (Naranja), pronombres/personas (Amarillo) y social/tiempo (Rosado). También se han considerado en la propuesta métodos de estimulación visual, de tal manera que cada categoría esta

asociada con un color, sonido y pictograma, así como se han considerado el uso de la lengua de señas en el significado del concepto de la palabra.

En la Figura 1, se realiza una descripción detallada de los diferentes ítems enumerados en la vista principal, el cual indican la funcionalidad.

1. Barra de navegación, la cual esta compuesta de los siguientes ítems: inicio, perfil de usuario, información de la aplicación y configuración (tamaño de palabras, nivel cognitivo y sonido)
2. Puntuación, este se desplegará en forma de estrellas que adquiere el usuario por cada actividad realizada correctamente.
3. El juego incorpora tres niveles de aprendizaje: Básico, Medio y Avanzado, cada nivel se ha asociado un color respectivamente: Azul, Amarillo y Naranja, donde los niveles están relacionados a los niveles de lectoescritura, estos son: pre-silábico, silábico y alfabético. Para lograr alcanzar cada nivel, el niño debe desarrollar ciertas competencias que debe adquirir a medida que avanza en el aprendizaje de la lectoescritura.
4. Indica el tablero con las opciones respectivas, cada icono se encuentra a un color e imagen, donde cada categoría puede representar, adverbios, verbos, pronombres, entre otros.
5. Son actividades que sirven de apoyo al niño hipoacústico para realizar tareas relacionados con sonido-palabra, palabra-sonido
6. El tablero sobre el cual interactúa el niño con ayuda del docente de apoyo.

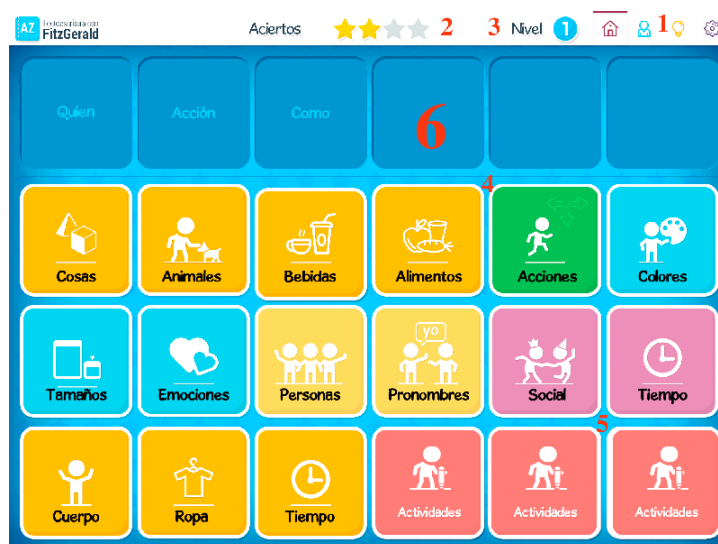


Figura 1. Pantalla principal del juego serio

En la Figura 2, se observa la pantalla de la categoría animales donde se muestra un conjunto de pictogramas tomados del ARASAAC [ARSAAC 2015]. Cada imagen esta acompañada por un texto y bordeada de un color, el cual indica que elemento representa dentro de la estructura de una oración. Al dar clic sobre la imagen se abre una ventana modal, el cual muestra el significado de la palabra en lengua de señas Mexicano y el sonido correspondiente de la palabra (Figura 3).

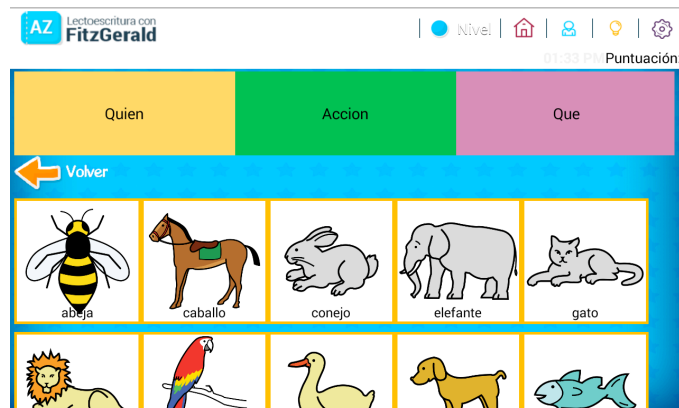


Figura 2. Pantalla categoría “Animales” del juego serio

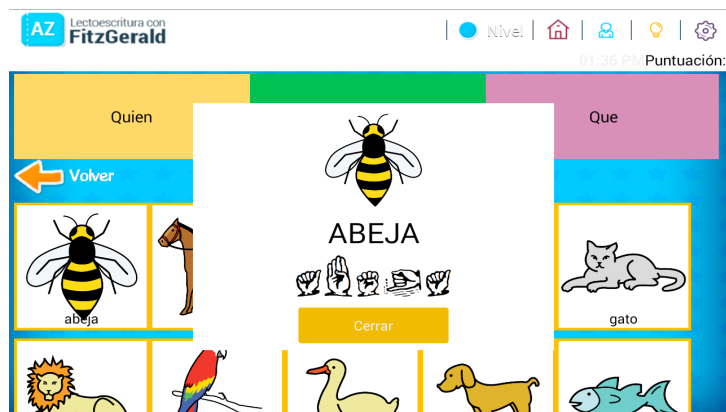


Figura 3. Evento al dar Clic sobre cada pictograma

En la Figura 4, se ha considerado capturar información del niño para iniciar el juego, por tal razón se ha creado un formulario que permita ingresar información básica, como: Avatar (Captura de cámara), nombre, género, edad, curso académico y discapacidad (Auditiva/Cognitiva). Estos datos permiten evaluar al niño y adaptar comportamientos del juego a los diferentes datos que se capturan del niño. Los datos que se capturan del niño son de dos tipos: Explícitos (formulario) e Implícitos (captura de variables del juego).

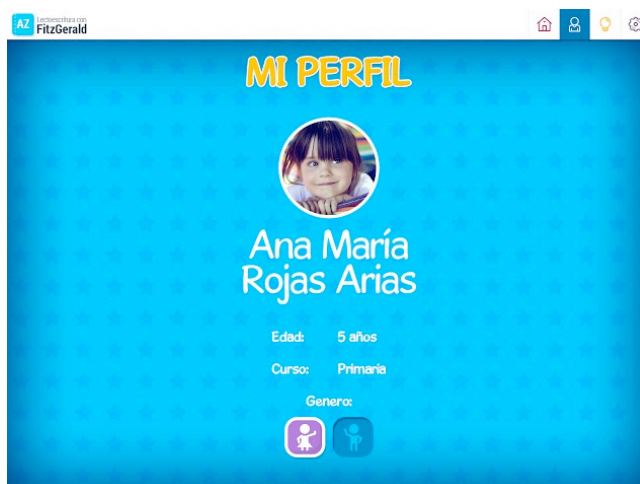


Figura 4. Pantalla perfil del usuario

En el siguiente link puede verse un breve funcionamiento de la aplicación: [\[https://www.youtube.com/watch?v=OAJNlbZiMqI&feature=youtu.be\]](https://www.youtube.com/watch?v=OAJNlbZiMqI&feature=youtu.be)

4. Consideraciones finales

Actualmente se está realizando una evaluación del prototipo funcional con 10 expertos en Interacción Humano Computador (Human Computer Interaction, HCI), donde se propone un modelo de validación compuesto con 39 heurísticas que se han agrupado en las categorías: interacciones, objetivos de aprendizaje, problemas/progresión y condiciones / utilización, como se observa en la Figura 5 la evaluación online.

 A screenshot of an online evaluation form titled "Evaluación para expertos en HCI". The form is divided into two tabs: "Objetivos Pedagógicos" and "Análisis de resultados". Below the title, there is a instruction: "Vota del 1 al 5 si crees que el juego cumple con cada uno de los aspectos mencionados. Tener en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la más alta". The form contains several sections, each with a 5-point rating scale and a dropdown menu for category selection. The sections are:

- Interacciones**: Representa todas las interacciones que tendrá el usuario final con los diferentes actores y con los dispositivos tecnológicos.
 - Item 1: "la interfaz del juego es lo menos intrusiva posible". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
 - Item 2: "La interfaz es consistente con los elementos: tipografía, color, diseño y diálogo". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
 - Item 3: "La navegación se puede minimizar en la interfaz". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H1**: "La interfaz debería ser lo menos intrusivo posible". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H3**: "Interfaz es consistente en control, color, tipografía, diseño diálogo". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H4**: "Minimizar las capas de menú de una interfaz". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H5**: "Utilizar el sonido como medio para proporcionar feedback significativa o remover una emoción particular". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H6**: "El usuario debe leer un manual". Rating: 1-5. Category: Interacciones.
- Definición Heurística H7**: "El jugador debería experimentar el menú como una parte del juego". Rating: 1-5. Category: Interacciones.

Figura 5. Evaluación Heurística con expertos

Este modelo de validación servirá de apoyo para analizar los diferentes aspectos que se han considerado en el juego serio, de tal manera que permita validar, si se están considerando correctamente ambos escenarios: pedagógico y lúdico.

Los objetivos del juego están basados en los objetivos pedagógicos alcanzar, por tal razón se ha implementado una estructura de actividades basado en el estilo de

aprendizaje de Gagné [Gagné 1985], donde establece pasos para lograr un aprendizaje efectivo, estos son: ganar la atención, informar al alumno de los objetivos, estimular y retroalimentar la enseñanza, presentar material estimulante, proporcionar información de la actividad que realiza y evaluar el desempeño.

En juego propuesto considera los esquemas para estructurar oraciones en presente, se quiere ampliar a la conjugación de verbos en pasado y futuro. También en la pantalla principal se ha creado un personaje, el cual tiene como propósito de servir de guía para ayudar al niño en el desarrollo de las diferentes actividades. Adicionalmente se van adicionar 3 tarjetas de color rojo en la parte final, con el objetivo de incorporar otro tipo de actividades que sirvan de apoyo a los niños hipoacústicos para trabajar la asociación de palabra-sonido y sonido-palabra, donde pueda trabajarse la discriminación auditiva y memoria auditiva.

Referencias

- ARASAAC, Portal Aragonés de la comunicación aumentativa y alternativa <http://www.catedu.es/arasaac/aac.php>, visitado en junio 5 del 2015.
- Cano Sandra, Álvarez Gloria Inés and Collazos César. (2014). Visualization model for learning of pronunciation with an Approach from Human Computer Interaction. Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction, pp 1-2.
- Cano Sandra, Arteaga Muñoz Jaime, Collazos César A., Amador Bustos Viviana Amador. (2015). Model for analysis for serious games for literacy in deaf children from an user experience approach. Congreso Internacional Interacción Humano Computador, pp 1-8.
- Cynthia Belem Arévalo Prado. (2009). Un método para enseñanza del español para niños sordos: Análisis a través de la lingüística aplicada. Tesis de licenciatura en lenguas, Universidad de las Américas Puebla.
- Chiara Eva Catalano, Angelo Marco Luccini, Michela Mortara. (2014). Best Practices for an Effective Design and Evaluation of Serious Games. International Journal of Serious Games, pp 1-13.
- Fitzgerald E. (1954). Straight Language for the Deaf. Washington D.C. Volta Bureau.
- Gagné R. The Conditions of Learning (4th ed). (1985). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Grigonis A., Narkevicienè V. (2010). Deaf Children's Visual Recall and Its Development in School Age, Vytauro Didziojo Universitetas K, 52.
- Libro de Comunicación,
<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.geeknekodroid.librodecomunicacion&hl=es>, visitado en junio 5 del 2015
- Marschark M, Everhart V.S. (1999). Problem-solving by deaf and hearing students: twenty questions. Deafness Educ int, pp 65-82.
- Ruíz Linares Esther. (2009). El aprendizaje de la lectoescritura en los niños y niñas sordos, Revista digital de contenidos educativos, vol 11 No. 5, pp 42-43.