

Software educativo para la enseñanza auditiva en niños hipoacúsicos con implante coclear.

Educational software for auditory teaching for children with cochlear implants.

Diego Daniel Santos Caballero (1).
Estudiante, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.
ciego_nay@hotmail.com.

Giovanny Alexander Ovando Toledo (2), Estudiante, I. T. de Tuxtla Gutiérrez alexdiagio91@gmail.com.

Imelda Valles López (3), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, imevalles@yahoo.com.mx.

Octavio Ariosto Ríos Tercero (4), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, oarios_oarios@yahoo.com.mx.

José Alberto Morales Mancilla (5), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, amancilla58@hotmail.com.

Héctor Guerra Crespo (6), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, hgcrespo@hotmail.com.

Artículo recibido en enero 19, 2016; aceptado en marzo 21, 2016.

Resumen.

En un normoyente las ondas sonoras atraviesan el oído externo hasta llegar al tímpano, el cual pone en movimiento la cadena osicular, formada por martillo, yunque y estribo los cuales transfieren la energía hacia el oído interno, los fluidos contenidos en éste entran en movimiento, provocando que las células ciliadas transformen estas vibraciones en impulsos eléctricos, que se transmitirán a través de las fibras nerviosas auditivas al cerebro. En algunos tipos de sordera profunda, hay una destrucción de las células ciliadas. El Implante Coclear sustituye dichas células enviando señales al cerebro. Los niños con implante coclear de 5 años o más por primera vez escuchan y es necesario enseñarlos a identificar los sonidos lo más pronto posible para que el implante funcione correctamente, ésta es una de las funciones del Centro de Atención Múltiple (CAM). El presente proyecto suple el vacío evidenciado en el ámbito de software educativo para niños con implante coclear para el proceso de enseñanza auditiva por medio del método de Terapia Auditiva Verbal (TAV). El software propuesto incluye el método TAV y otras actividades propuestas por la terapeuta de lenguaje en CAM incluyendo en total 6 actividades, las cuales son: Detección del sonido, Identificación entre dos sonidos, Números, Prueba de Ling, Secuencias, Vocales.

Palabras clave: Hipoacusia, Implante Coclear, Software educativo.

Abstract.

A person who hear perfectly fine the sound waves go across the external ear until it reaches the eardrum, which sets in motion the ossicles, formed by a hammer, anvil and stirrup. This, transfers the energy to the internal ear, which fluids content in it sets in motion causing that the hair cells transform this vibrations in electric impulse, that will be transmitted across the auditory nerve fibers to the brain. In some types of profound deafness, it is a destruction of the hair cells. The cochlear implant replaces these cells send signals to the brain. Children with cochlear implant of 5 years or more when It is the first time they hear and it is necessary to teach them to identify the sound, for this It necessary for them to identify didactic tools that will allow them to go for their biggest dreams, this is one of functions of the multiple attention center (CAM), This project supplies the vacuum evident in the field of educational software for children with cochlear implants for teaching and learning through the auditive and verbal therapy

(TAV). The propose software includes the TAV method and other activities proposed from the CAM expert therapist including 6 activities, which are: identification of the sound, identification of two different sounds, numbers, ling test, vocals and sequences.

Keywords: Educational software, Cochlear implant, hearing loss.

1. Introducción.

El beneficio que corresponde a la inclusión de la tecnología en la educación permite ampliar las redes y las posibilidades de acceso al conocimiento. Por esta razón el diseño y desarrollo de un software educativo contribuye al proceso de interacción entre conocimiento y tecnología, tan característico del mundo actual, por tanto las posibilidades que brindan los aplicativos multimedia subyacen a los beneficios mismos de la incorporación del software en el ámbito educativo en general y a los beneficios que este proceso provee dada la capacidad de penetración de la revolución de la tecnología de la información en todos los ámbitos de la actividad humana.

Actualmente el proceso de aprendizaje para niños con hipoacusia neurosensorial es enseñada por profesionales formados en alguna de las siguientes disciplinas: Patología del habla y del lenguaje, Audiología y/o Educación para sordos. Estos profesionales imparten este proceso por medio de la rehabilitación auditiva y del enfoque Auditivo-Verbal. En el cual se apropian del componente auditivo de las experiencias de la vida diaria y promueven el uso del sonido para que el niño se comunique. Utilizan énfasis en el aspecto acústico de los sonidos y patrones del lenguaje con el propósito de maximizar el desarrollo verbal del niño. Se guían por el principio de que todas las decisiones terapéuticas y educacionales que se tomen deben llevar a la máxima participación del niño en su familia y su comunidad que se manejan con el uso de la audición y el lenguaje oral.

Uno de los métodos más utilizados por los especialistas en el área es la Terapia Auditiva Verbal conocida como TAV, es un enfoque terapéutico para la educación de los niños sordos donde se enfatiza el desarrollo de las habilidades auditivas para desarrollar el lenguaje a través de la audición. Para ello, los niños son identificados, diagnosticados y equipados con la amplificación óptima lo más tempranamente posible. Se les enseña a los padres a crear un ambiente en donde su hijo aprenda a escuchar, a procesar el lenguaje verbal y a hablar.

Conociendo la realidad de la educación especial para niños con implante coclear, así como la importancia que tiene la tecnología y su implementación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, se toma como una alternativa de ayuda un software educativo que soportado sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoye directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el profesor.

2. Métodos.

Se entrevistó a la Lic. en Audición y Lenguaje Elisa Solís Estrada quien es terapeuta del CAM y lleva 30 años de experiencia trabajando con este tipo de discapacidad. En dicha entrevista, según su experiencia, recomendó usar el método TAV, no sólo porque es usado en el CAM, lugar donde se implementa el software, sino porque es el método más documentado, recomendado por la mayoría de los terapeutas y probado exitosamente en investigaciones hechas por Ledesma.

La Terapia Auditiva Verbal, es un enfoque terapéutico para la educación de los niños sordos donde se enfatiza el desarrollo de las habilidades auditivas para desarrollar el lenguaje a través de la audición. Para ello, los niños son identificados, diagnosticados y equipados con la amplificación óptima lo más tempranamente posible. A través de esta aproximación el niño hipoacúsico aprende a desarrollar la audición (a través de la amplificación de la audición residual o por la estimulación eléctrica vía implante coclear) como un sentido activo para que el “escuchar” se vuelva automático. Con habilidades de escucha activa la audición se vuelve una parte integral de lo que el niño hace en su vida diaria. Está basada en una serie de lógica y crítica de principios cuyo cumplimiento es necesario para aumentar las probabilidades de que los niños pequeños con deficiencias auditivas puedan ser educados para usar incluso

mínimas cantidades de audición residual, y una vez amplificadas en formas óptimas, a través de ella, aprender a escuchar, a procesar el lenguaje verbal y a hablar. No se utilizan Lengua de signos ni Palabra Complementada. Debido a que el habla es una serie de eventos acústicos cuya información completa solo puede ser captada y procesada por el uso de la audición, los profesionales que trabajan con la TAV deben trabajar a través de lo auditivo para sacar lo mejor de la audición residual del niño. De esta manera puede aprender el lenguaje hablado en la forma más natural y eficiente. Este énfasis en lo auditivo le permite darle sentido a los sonidos de su ambiente y crear una memoria auditiva, volviéndose más confiante en el mundo sonoro y aprendiendo también a través de la escucha casual (Ledesma J., 2000).

La terapeuta del CAM propuso 6 actividades basadas en el método TAV, las cuales se implementaron en la herramienta y se muestra interface en la figura 1. Son las siguientes: Detección del sonido, Identificación entre dos sonidos, Números, Vocales, Prueba de Ling, Secuencias.



Figura 1. Pantalla principal.

3. Desarrollo.

En el desarrollo de la herramienta, ya que el método TAV así lo indica, se diseñaron las imágenes y el componente auditivo de las experiencias de la vida diaria, siguiendo la recomendación de D. Pollack (Pollack D., 1985), haciendo énfasis en el aspecto acústico de los sonidos y patrones del lenguaje.

Existe una gran diferencia entre una señal “audible” y una señal “inteligible”. El habla es audible si la persona es capaz simplemente de detectar su presencia. Sin embargo, para que el habla sea inteligible la persona debe ser capaz de discriminar las distinciones sonoras de los fonemas individuales de la palabra. Consecuentemente, el habla puede ser muy audible, pero no consistentemente inteligible, causando confusiones en la discriminación de sonidos similares, incluso en hipoacusias leves. (Flexer C., 1990).

Los sonidos generados por la herramienta deberían asegurar la audibilidad de todas las frecuencias del habla, basarse en los umbrales tonales, ésta es la función de la actividad “Identificación del sonido” e “Identificación entre dos sonidos”. Se muestra la interfaz de la actividad Identificación del sonido en el figura 2. En esta actividad el terapeuta selecciona una de las imágenes que se muestran a la derecha y reproduce el audio del objeto que se muestra en la imagen.



Figura 2. Identificación del sonido

En la actividad Identificación entre dos sonidos, un ejemplo de ésta actividad se muestra en la figura 3, se muestran dos imágenes y se debe reproducir el audio, el niño escuchará el audio e identificará a qué imagen pertenece el audio reproducido.

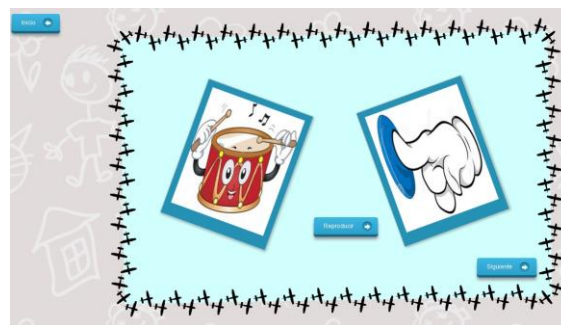


Figura 3. Identificación entre dos sonidos.

Los sonidos vocálicos son sonidos de baja frecuencia y son los más potentes por lo que hacen el habla audible. Mientras que los sonidos consonánticos, de alta frecuencia y más débiles son los que hacen inteligible. Para que el habla sea discriminada claramente, tanto las vocales como las consonantes tienen que estar acústicamente disponibles (Castro A., 2001).

Basados en las conclusiones de Castro y Ruiz se incluyeron las actividades “Números”, “Vocales”, “Secuencias”; una interfaz de cada una de estas actividades se presenta en la figura 4.



Figura 4. Interfaces de las actividades propuestas basadas en las conclusiones de Castro y Ruiz.

Por último, por la importancia de evaluar la eficiencia del implante, se incluyó la prueba de los seis sonidos de Ling, creado por el Dr. Daniel Ling, evalúa la habilidad para detectar los sonidos /a/, /u/, /i/, /m/, /sh/ y /s/ a distintas distancias; dichos sonidos cubren el rango de frecuencias que se utilizan en el habla. La respuesta a cada uno de estos sonidos implica la audibilidad de otros componentes del habla que se sitúan en el mismo rango de frecuencias. (Ling D., 1989).

Conclusiones.

La necesidad de atender a niños con implante coclear ha ido adquiriendo fuerza con el paso de los años, el gobierno e instituciones como DIF, cada año instalan más implantes lo que genera que instituciones como CAM Inicial atiendan a más niños.

Antes de utilizar el software, la terapeuta contaba con muy pocos materiales didácticos, se le dificultaba al momento de producir o hacer diferentes sonidos para que el niño los distinga y era difícil captar la atención del niño durante la terapia. Utilizando el software en la terapia, al terapeuta se le facilita utilizar los sonidos que existen en la vida real y capta más rápido la atención del niño haciendo más ágil y eficiente el proceso en la enseñanza a identificar los sonidos a niños con implante coclear. Los elementos incluidos en el software y el uso de las computadoras en la terapia permitieron facilitar la organización y uso del material al terapeuta.

Créditos.

Se agradece la colaboración para el proyecto a la Lic. Elisa D. Solís Estrada y al Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez por todas las facilidades y apoyo para la realización de este proyecto.

Referencias Bibliográficas.

- Castro, A. C. C., Ruiz, M. J. C., & Fernández, A. H.** (2001). Entrenamiento auditivo en niños portadores de un implante coclear. Universidad de Jaén, pp. 5.
- Flexer, C.** (1997). The Power of Hearing-audiological foundations for the development of spoken language. Paper presentado en "A Sound Celebration". *Voice and Auditory Verbal International, Inc., 10th Anniversary Conference*, Canadá, pp138-145.
- Ledesma, J. M., Rus, G. G., & Torrecilla, M. L.** (2000). "Las NNTT en la rehabilitación logopédica: el visualizador fonético speechviewer III a la vista del visualizador del habla de la universidad politécnica". *Rep. Tec., Tecnoneet. Estudios AEES*, pp 57,37-40
- Ling, D** (1989) Foundations of Spoken Language for Hearing Impaired Children. Washington, DC: AGB. Editor Alexander Graham Bell Association For The Deaf, pp. 345.
- Pollack, D** (1997) Educational Audiology for the Limited Hearing Infant and Preschooler. Springfield, IL: Charles C. Thomas Pub Ltd; Edición 3. pp. 123-131

Información de los autores.



Diego Daniel Santos Caballero es egresado del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y se especializa en el desarrollo de software, sus principales intereses es el área de desarrollo de software. Actualmente se desempeña como desarrollador de software en SHCP.



Giovanni Alexander Ovando Toledo es egresado del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y se especializa en el área de desarrollo de software. Actualmente se desempeña en el área de desarrollo de software del Consejo Estatal para la Cultura y las Artes del Estado de Chiapas.



Imelda Valles López. Desde 1991, profesora del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. Maestro en Administración por el I.T.T.G., en 2001 e Ingeniero en Sistemas Electrónicos por el ITESM en 1990. Docente de las materias de Redes, Teoría Matemática de la Computación y Compiladores. Fundador de la línea de trabajo "Desarrollo de software para hablantes en lenguas nativas del estado de Chiapas" (2010). Líder de la línea de investigación "Cómputo Educativo" desde 2012. Integrante del cuerpo académico "Tecnología computacional para el desarrollo regional" desde 2011. Profesora de tiempo completo con perfil deseable (2013-2016). Miembro del Sistema Estatal de Investigadores desde 2012.



Octavio Ariosto Ríos Tercero es profesor en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales, es Maestro en Ciencias en Ciencias Computacionales egresado del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET. Su experiencia en docencia es en el área de ingeniería de software, matemáticas discretas y programación. Pertenece al cuerpo académico "tecnologías de información para el desarrollo regional".



José Alberto Morales Mancilla es Maestro en Ciencias de la Computación, egresado del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET, en Cuernavaca, Morelos. Es profesor investigador de tiempo completo en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez desde 1991, pertenece al cuerpo académico "Tecnologías de información para el desarrollo regional", tiene el reconocimiento de Perfil Deseable desde 2012, cuenta con el reconocimiento del Sistema Estatal de Investigadores. Fundó y dirige el área de trabajo "tecnología para población con necesidades educativas especiales" capacidades.sistemastectuxtla.net y colabora en el área "aplicaciones sobre mapas" www.mexmapa.com.



Héctor Guerra Crespo es Doctor en Sistemas Computacionales por la Universidad del Sur, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en 2011. Es profesor en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y en el área de Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas, en ambas desde 1995, líder del cuerpo académico “tecnologías de información para el desarrollo regional” donde dirige el área de trabajo “aplicaciones sobre mapas” y colabora en la línea “tecnología para población con necesidades educativas especiales”. www.hectorguerracrespo.com

