



Rev. Ciencias Médicas. Marzo-abril, 2015; 19(2):275-286

CIENCIAS SOCIALES, HUMANIDADES Y PEDAGOGÍA

El impacto de la multimedia "Implante Coclear" en el proceso docente educativo de las ciencias médicas

The impact of the multimedia "Cochlear Implant" on the educational teaching process in medical sciences

Mario Arce Hernández¹, María del Carmen Tellería Prieto², William Barrios Poo³, Maricel Morejón Alfonso⁴, Dayana Arce Puentes⁵

¹Ingeniero en Equipos y Componentes Electrónicos. Asistente. Aspirante a Investigador. Vice-Presidente del Capítulo Provincial de la Sociedad Cubana de Bioingeniería. Metodólogo de Investigaciones. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico: marioarce@princesa.pri.sld.cu

²Ingeniera Electrónica. Máster en Automática. Profesora Auxiliar. Presidenta del Capítulo Provincial de la Sociedad Cubana de Bioingeniería. Miembro de la Junta Directiva del Capítulo Provincial de la Sociedad Cubana de Informática Médica. Dirección Provincial de Salud de Pinar del Río. Correo electrónico: telle@minsap.pri.sld.cu

³Licenciada en Educación, Especialidad de Física-Electrónica. Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación. Hospital Pediátrico Provincial "Pepe Portilla". Pinar del Río. Correo electrónico: bwilliamdl@princesa.pri.sld.cu

⁴Licenciada en Psicología. Instructora. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Pinar del Río. Correo electrónico: maricelma@princesa.pri.sld.cu

⁵Residente en Medicina Interna. Hospital Universitario "General Calixto García". La Habana. Correo electrónico: ramonuma@hotmail.com

Recibido: 5 de diciembre de 2014.

Aprobado: 6 de marzo de 2015.

RESUMEN

Introducción: la introducción de medios computacionales para la enseñanza en las carreras de las ciencias de la salud es de vital importancia. Temas como el implante coclear, requieren de recursos didácticos que muestren en movimiento la estructura interna de órganos, para su mejor aprendizaje.

Objetivo: desarrollar recursos audiovisuales que faciliten el adiestramiento y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de tercer año de Logofonoaudiología de la Facultad de Tecnología de la Salud en la asignatura Audiología V, Tema I: Implante Coclear y los de la rotación de Otorrinaringología, del quinto año de la carrera de Medicina.

Material y método: se desarrolló un estudio de investigación aplicada, con carácter prospectivo, empleando métodos empíricos y teóricos para la recolección de información. Se aplicaron encuestas a los estudiantes. Mediante la observación se obtuvo una percepción acerca de las dificultades en el aprendizaje del tema implante coclear.

Resultados: se desarrolló la multimedia "Implante Coclear", que cuenta con cinco funcionalidades: temas, ejercicios, biblioteca, juegos y ayuda. Constituye un medio interactivo que propicia el conocimiento y la autoevaluación, incentivando el interés investigativo. Además se puede emplear en la asignatura Morfofisiología.

Conclusiones: se desarrolló una multimedia que facilita el adiestramiento y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes en el tema Implante Coclear. Utilizando un medio didáctico y ameno, obteniéndose mejores resultados en el proceso docentes.

DeCS: IMPLANTES COCLEARES, PERSONAS CON DISCAPACIDAD, AUDIOLOGÍA, APRENDIZAJE/clasificación, MULTIMEDIA/utilización, ENSEÑANZA/ética/recursos humanos.

ABSTRACT

Introduction: the introduction of computing means for teaching in health sciences majors is of vital importance. Topics such as that on cochlear implant require didactic resources that show in motion the inner structure of organs, for better understanding.

Objective: to develop audiovisual resources that help the training and strengthening the third year students majoring in Speech Therapy-Phonology at the School of Health Technology in the subject Audiology V topic I (Cochlear implant), and for the Otolaryngology rotation fifth year students majoring in Medicine.

Material and method: a prospective study of applied research was carried out, using theoretical and empirical methods for compiling the information. Surveys were conducted on students. By observation a perception was obtained about the difficulties in the learning of the topic of cochlear implant.

Results: the multimedia "Cochlear Implant" was developed, counting on five functionalities: topics, exercise, library, games and help. It constitutes an interactive means that propitiates knowledge and self-evaluation, incentivizing research interest. Besides, it can be used in the subject Morphology and Physiology.

Conclusions: a multimedia was developed that facilitates the training and strengthening of the students' learning the topic of cochlear implant. Using a nice didactic means, better results were obtained in the teaching processes.

DeCS: Cochlear implants; Disabled persons; Audiology; Learning/classification; Multimedia/utilization; Teaching/ethics/manpower.

INTRODUCCIÓN

La informatización de la sociedad en Cuba se define como el proceso de utilización ordenada y masiva de las *Tecnologías de la Información y la Comunicación* (TIC), para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad. Es por esto que el uso de las TIC en el proceso docente educativo no puede interpretarse como un medio tecnológico más, sino

como un agente de profundos cambios.^{1, 2} En Cuba, la *Sociedad de la Información y el Conocimiento*, impone un cambio. El reto de masificar y utilizar las TIC en todas las esferas sociales, sobre todo para impartir conocimientos.³

La transformación de la educación, con la introducción de tecnologías, implica la utilización de los métodos más modernos en la enseñanza. Esto constituye un reto que conlleva, no solo la mera introducción de las TIC, sino un cambio total en la forma de pensar y hacer. Desde los propios profesores, que deberán desempeñar un papel más orientador en la enseñanza, hasta el estudiante que ha de convertirse en verdadero sujeto activo de su propio aprendizaje. Aprovechando las posibilidades de las TIC, se ponen a disposición nuevas formas y métodos que deben integrarse al proceso de enseñanza-aprendizaje.^{4, 5} Ello sin duda representará un salto cualitativamente superior del proceso cognoscitivo del ser humano en general.

Estas tecnologías de información y comunicación con apoyo de las telecomunicaciones, constituyen un instrumento básico del trabajo intelectual cotidiano. Su utilización con propósitos educativos, permite la planeación de actividades académicas que pueden ser directamente utilizables en clases. Otra forma de aprovechamiento es en el desarrollo de proyectos, artículos, la creación de bases de datos de diferente tipo, la creación de imágenes o animaciones, la elaboración de programas, multimedia, etc.^{1, 5} Con lo anterior se puede decir que el uso de las TIC en el ámbito escolar favorece los procesos de diálogo, investigación y búsqueda de información.

La computación para la escuela cubana plantea dentro de sus posiciones axiomáticas, que la informática en el sector educacional debe introducirse en tres líneas: como objeto de estudio, herramienta de trabajo y medio de enseñanza. Los medios de enseñanza computacionales (web, multimedia, software, entre otros); son un aporte incuestionable en el aprendizaje del estudiante, logrando además una mayor interactividad y motivación.^{6, 7}

Los procesos de aprendizaje son las actividades que realizan los estudiantes para conseguir el logro de los objetivos educativos que pretenden. El aprendizaje es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores); se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Constituyen una actividad individual, aunque se desarrolla en un contexto social y cultural. Se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante concilia los nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas previas; debe implicarse activamente reconciliando lo que sabe y cree con la nueva información.^{1, 5} En diversos artículos es referido que el ser humano recuerda el 10% de lo que se ve, el 20% de lo que se oye, el 50% de lo que se ve y oye, y el 80% de lo que se ve, oye y hace.⁸

Las multimedia constituyen un conjunto de varios elementos propiciadores de la comunicación (texto, imagen fija o animada, vídeo, audio) en pos de transmitir una idea buena o mala. Emplea tecnologías de estimulación sensorial incluyendo elementos visuales, audio y otras capacidades basadas en los sentidos, los cuales pueden ampliar el aprendizaje y lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje por parte del usuario.⁹

Una multimedia se logra con las aplicaciones que requieren la integración de texto, gráficas, sonido, video (fijo o en movimiento) y animación, por lo que es una suma de hardware y software en busca del mismo objetivo: humanizar la máquina. La

interacción, que la multimedia exige del usuario, facilita la atención, la comprensión, y la retención de información, lo que convierte el diálogo hombre-máquina en algo intuitivo, espontáneo y divertido. Esto se manifiesta en diversas aplicaciones que incluyen enciclopedias históricas, aventuras científicas animadas y libros de cuentos y novelas interactivas.^{7, 9}

Teniendo en cuenta estos preceptos, se precisa la introducción de medios computacionales en la enseñanza, en las carreras de las ciencias de la salud. En ellas se estudia la anatomía y la fisiología del cuerpo humano. Temas estos que requieren de recursos didácticos que muestren en movimiento la estructura interna de órganos, para su mejor aprendizaje. La morfofisiología se estudia en el primero y segundo año de la carrera de Medicina, y en el resto de las carreras de la salud también se imparte esta asignatura.

En la especialidad de Logofonoaudiología de la Facultad de Tecnología de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en la asignatura Audiología V, Tema I: Implante Coclear. Además en quinto año de la carrera de Medicina, en la rotación de Otorrinaringología se estudia la morfofisiología del oído y en particular el implante coclear.

El implante coclear es un dispositivo electrónico implantable, que restablece parcialmente la audición a las personas profundamente sordas. Se implanta quirúrgicamente en el oído interno y es activado por otro dispositivo que se usa fuera del oído. A diferencia del audífono, no modifica el sonido haciéndolo más claro y fuerte. En cambio, sorteja las partes dañadas del sistema auditivo y estimula directamente el nervio auditivo, permitiendo a las personas profundamente sordas recibir el sonido.^{10, 11,12} El 3 de diciembre de 1987 el profesor Manuel S. Villar Suárez, realiza el primer implante extracoclear y monocanal en Cuba.¹³ Actualmente se han implantado en el país más de 300 casos.¹⁴

Aun contando con bibliografía suficiente (impresa o digital), para el aprendizaje de este tema, no se cuenta con recursos audiovisuales que faciliten el adiestramiento y puedan utilizarse para la preparación y enriquecimiento de conocimientos. Se necesitan instrumentos que faciliten el acceso a la información disponible en la INTRANET de navegación nacional y otros recursos disponibles en Internet, así como estudios de casos reales que brinden una mayor información.

Teniendo en cuenta estos elementos nuestro problema científico se enmarca en: ¿cómo fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de tercer año de Logofonoaudiología de la Facultad de Tecnología de la Salud, en la asignatura Audiología V, Tema I: Implante Coclear y los de la rotación de Otorrinaringología, del quinto año de la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas?

De ahí que el objetivo es desarrollar recursos audiovisuales que faciliten el adiestramiento y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de tercer año de Logofonoaudiología de la Facultad de Tecnología de la Salud en la asignatura Audiología V, Tema I: Implante Coclear y los de la rotación de Otorrinaringología, del quinto año de la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas.

Se desarrolló un estudio de investigación aplicada, con carácter prospectivo, donde se emplearon métodos empíricos y teóricos para la recolección de información. Dentro de los empíricos se utilizaron fundamentalmente la encuesta y la observación. La encuesta se aplicó a estudiantes de tercer año del perfil de Logofonoaudiología y a estudiantes del quinto año de la carrera de Medicina. Mediante la observación se pudo obtener una percepción directa y planificada acerca de las dificultades en el aprendizaje del tema Implante Coclear. Entre los

métodos teóricos empleados estuvieron el dialéctico-materialista, histórico-lógico, análisis-síntesis, deducción-inducción y la modelación.

La metodología aplicada para la modelación fue el modelo RMM (Metodología de Administración de Relaciones) en el diseño y confección de la ingeniería de software para la multimedia.¹⁵ Además, se utilizó la herramienta COCOMO II para el análisis y estimación de costo de la multimedia, calculado en \$1974.02.¹⁶

DESARROLLO

Para implementar la multimedia relacionada con el tema de Implante Coclear, se realizó una caracterización de la asignatura Audiología V. El estudio de las necesidades fundamentales de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del tema Implante Coclear. Este análisis permitió definir los contenidos que se imparten en dicha asignatura. Ellos son: las diferentes prótesis auditivas, los tipos, funcionamiento, partes, uso y mantenimiento. Entre los temas a tratar se encuentra también el Implante Coclear.

Se retoman conocimientos acerca de la fisiología y la anatomía del oído humano para comprender su funcionamiento. Nuevos contenidos acerca del tema implante coclear en pacientes con discapacidad auditiva. Además se preparan para ejecutar los procesos de evaluación, selección, rehabilitación y abordaje psicológico de cada paciente. Aspectos estos de gran complejidad para su aprendizaje.

Además se desarrolló un intercambio con los especialistas del programa de Implante Coclear, de donde se derivaron los requisitos de diseño que la aplicación debía cumplir. Se aplicó la metodología RMM, la cual define un proceso de análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones hipermedia con una estructura estable y en la que el contenido puede sufrir modificaciones frecuentes.

Durante la fase de análisis se evaluó el conjunto de herramientas informáticas de utilidad para materializar la aplicación definiéndose como herramientas para dar solución al problema: el sistema de autor ToolBook Instructor 2004 como plataforma de programación y sistema gestor de bases de datos (SGBD), Microsoft Word como procesador de textos y Adobe Photoshop CS3 10.0 para el tratamiento de imágenes y diseño de la interfaz gráfica.

Como resultado de la introducción de las TIC en el proceso docente educativo de la universidad médica, se desarrolló la aplicación "Implante Coclear" para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en el tema de Implante Coclear en la asignatura Audiología V a través de una multimedia. Con el producto creado brinda la posibilidad al estudiante de una comunicación virtual con la computadora, al combinarse texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo. El entorno interactivo de la multimedia concede un cierto grado de control sobre el proceso de aprendizaje, ya que puede modificar con sus acciones, la respuesta del emisor de la información.

La multimedia "Implante Coclear" está basada principalmente en una temática amplia y abarcadora sobre implante coclear, tratando aspectos como: concepto, recuento histórico, desarrollo del programa en Cuba, componentes, funcionamiento, tipos de implantes, ventajas e inconvenientes, proceso de selección, evaluación del candidato, criterios audio-lógicos, rehabilitación, dirección futura, conducta anestésica, implante coclear en niños, implante coclear bilateral en niños, perspectivas para la familia, cirugía y abordaje psicológico. En esta multimedia se implementó una base de datos capaz de soportar las necesidades de información sobre el tema, tanto documentos de textos, como imágenes y videos.

Además, la multimedia permite acceder a temas relacionados con el implante coclear para ampliar sus conocimientos. Estos temas tienen que ver con: el manejo clínico pedagógico, la clasificación de la hipoacusia, la cronología en la adquisición del lenguaje, las bases fisiológicas de la audición, las consecuencias audiológicas, los elementos que intervienen en la indemnidad, los factores considerados de alto riesgo, los métodos empleados en los pacientes, el diagnóstico temprano infantil y el oído y la audición.

También la multimedia contiene juegos didácticos y ejercicios para la interacción con el estudiante, así como se muestra una galería de imágenes y videos que les permiten visualizar la anatomía y fisiología del oído humano, además del funcionamiento y las técnicas aplicadas para el implante coclear. Posee un glosario de términos y una ayuda completa que orienta cómo utilizar la multimedia.

La multimedia Implante Coclear cuenta con una interfaz sencilla, de fácil manejo, y contiene una ayuda que facilita su empleo a quienes la utilicen para conocer y ampliar conocimientos sobre el implante coclear. A partir del análisis de los requisitos funcionales que debía cumplir la multimedia, se diseñó una estructura para la navegación por ella como la mostrada en la figura 1. Como se aprecia, la multimedia cuenta con 5 funcionalidades principales: temas, ejercicios, biblioteca, juegos y ayuda.



Fig. 1. Vista Inicial de la Multimedia.

Se describen brevemente las funcionalidades principales de la multimedia:

La funcionalidad **Temas**: agrupa los contenidos del tema I de la asignatura Audiología V, así como temas relacionados con el implante coclear. Como se aprecia en la figura 1, el contenido del tema implante coclear se ha organizado en: conceptos, recuento histórico, desarrollo del programa en Cuba, componentes, funcionamiento, Tipos de implantes, ventajas e inconvenientes, Proceso de selección, Proceso de evaluación, criterios audiológicos, rehabilitación, dirección futura, conducta anestésica, implante coclear en niños, implante coclear bilateral, perspectivas para la familia, cirugía, abordaje psicológico.

En el caso de **Ejercicios:** esta funcionalidad permite a los estudiantes comprobar sus conocimientos de una forma amena, a través de dos tipos de ejercicios de falso y verdadero, como se muestra en la figura 2. Estos ejercicios son evaluativos y permiten a los estudiantes reevaluarse en la medida en que profundizan en el estudio del tema.

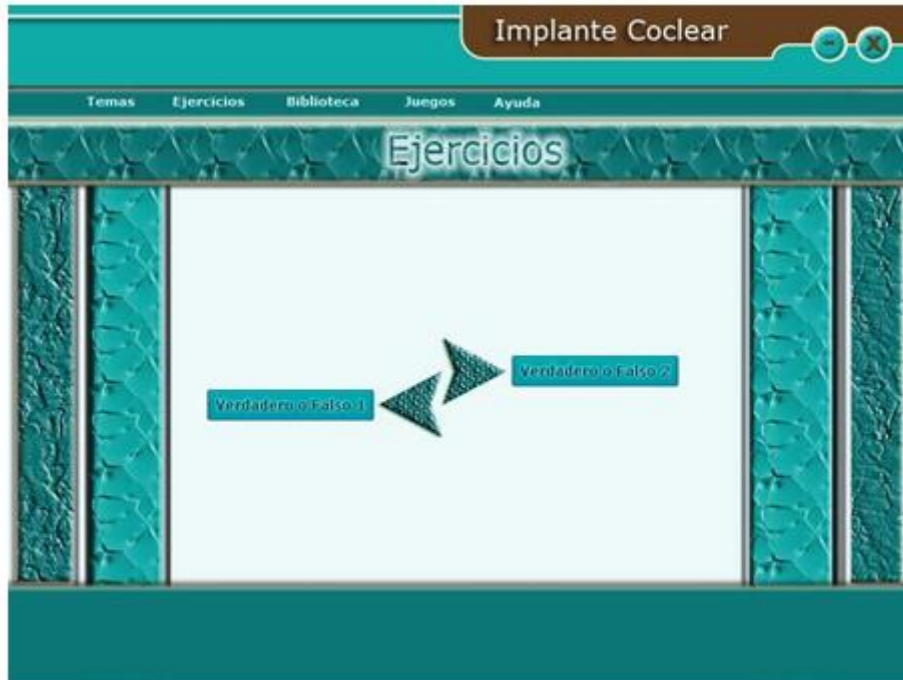


Fig. 2. Vista para la selección de ejercicios

Biblioteca: esta funcionalidad permite que los estudiantes accedan a la galería multimedia, el glosario de términos y a información complementaria. En la galería multimedia contarán con una amplia información en imágenes y videos relacionados con el implante coclear. En la figura 3 se aprecian imágenes relativas a las pruebas audiométricas.



Fig. 3. Galería de imágenes.

Otra funcionalidad es **Juegos**: a través de crucigramas y descubre la imagen los estudiantes pueden emular en sus conocimientos en el tema, ya que la multimedia permite la interacción de hasta 4 usuarios. En la figura 4 se muestra una vista del juego descubre la imagen.



Fig. 4. Vista para selección de juegos

La **Ayuda**: facilita la comprensión y la navegación por cada una de las funcionalidades de la multimedia. Además incluye los créditos con los autores de la multimedia. En la figura 5 se muestra la ayuda para trabajar en la funcionalidad biblioteca.



Fig. 5. Ayuda de Biblioteca.

Como resultado de la investigación realizada en el campo de la enseñanza-aprendizaje en los temas de implante coclear, se ha logrado implementar una multimedia interactiva y funcional, como producto de alta calidad, que contribuye a hacer más eficiente el aprendizaje.

La multimedia "Implante Coclear" se ha implementado cumpliendo con los requisitos funcionales y no funcionales solicitados por los profesores y especialistas en el tema, así como cumpliendo con las regulaciones definidas para este tipo de medio de enseñanza.^{5, 9}

Esta multimedia es un dispositivo de cuyo uso se puede derivar una reconceptualización de la enseñanza, ya que propicia el conocimiento del tema Implante Coclear por diferentes vías, lo que puede incentivar el interés investigativo de los estudiantes.^{17, 18}

El empleo de la multimedia en la enseñanza de la asignatura Audiología V en la carrera de Logofonoaudiología, permitió que otras especialidades conocieran de ella. Por lo cual se publicó en la intranet de la Filial de Tecnología de la Salud "Simón Bolívar" y en el sitio web de Princesa de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río: <http://ftp.pri.sld.cu/pub/Multimedias/Implante%20Coclear/> perteneciente a la red de salud. Esto posibilita su empleo en asignaturas como Fisiología y Anatomía, así como en la rotación por la especialidad de Otorrinolaringología de los estudiantes de quinto año de la carrera de Medicina. Por la profundidad del contenido que aborda ha sido muy útil también para adentrarse en el tema a otros profesionales y especialistas.

CONCLUSIONES

Se desarrolló una multimedia que facilita el adiestramiento y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de tercer año de Logofonoaudiología de la Filial de Tecnología de la Salud en la asignatura Audiología V, Tema I: Implante Coclear. Además de ser posible su empleo en asignaturas como Fisiología y Anatomía y los de la rotación de Otorrinonaringología, del quinto año de la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas y los de la rotación de Otorrinonaringología, del quinto año de la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chávez López JK. Integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. 2014; 1: [Aprox. 21p.].
2. Cabero J. Los Retos de la Integración de las TICs en los Procesos Educativos. Límites y Posibilidades. Perspectiva Educacional. 2010; 49(1): [Aprox. 20p.].
3. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra AM. Hiperentornos educativos. Educ Med Super. 2011; 25(1).
4. Zilberstein Toruncha J, Silvestre Oramas M. ¿Cómo Hacer más Eficiente el aprendizaje? La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2000.
5. Gutiérrez Escobar M, López Fernández R, Yanes Seijo R, Llerena Bermúdez M, Rosa Rodríguez MN, Olano Rivalta M. Medios de enseñanza con nuevas tecnologías versus preparación de los docentes para utilizarlos. MediSur. 2013; 11(2).
6. Aguilar M. Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. 2012; 10(2): [Aprox. 11p.].
7. Gertrudix Barrio M, Álvarez García S. Las TIC en la enseñanza de la comunicación multimedia: reflexiones sobre su inserción curricular en la Enseñanza Superior. LINHAS. 2011; 12(2).
8. Alboniga-Álvarez O, Hidalgo-Gato-Castillo I, Cabrera-Vázquez N, Capote-Martínez R, Díaz-Díaz D. Sitio Web interactivo para el aprendizaje de la morfofisiología del sistema muscular. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2012; 16(3): [Aprox. 15 p.].
9. Terán Delgado L, González Hernández AJ. Aportaciones para el diseño de proyectos multimedia con inclusión de las TIC en el ámbito de la educación superior. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 2011; 1(2).
10. España. Federación AICE. ¿Qué es un Implante Coclear? Madrid: Federación AICE.
11. MedlinePlus. Implante coclear. U.S. National Library of Medicine MedlinePlus, 2013.
12. USA. National Institutes of Health. Implantes Cocleares. USA; NIDCD, 2006.

13. Rodríguez Torrez M, Bermejo Guerra B. Manual para rehabilitación de niños con implante coclear. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012.
14. Cuba. MINSAP. Programa cubano de implante coclear llega a 300 pacientes. La Habana: INFOMED (otorrinolaringología); febrero 27, 2014.
15. Lamarca Lapuente MJ. Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid; 2013.
16. Bohem B. COCOMO. Software Engineering Economics. Prentice Hall; 1981.
17. Rodríguez Lamas R. Introducción a la Informática Educativa. Ciudad de la Habana: ISPJAE; 2000.
18. Álvarez de Zayas C, Sierra V. La investigación científica en la sociedad del conocimiento. Material de apoyo a la docencia. La Habana; 2002.

Lic. Mario Arce Hernández. Ingeniero en Equipos y Comp. Electrónicos.
Asistente. Aspirante a Investigador. Vice-Presidente del Capítulo Provincial de la Sociedad Cubana de Bioingeniería. Metodólogo de Investigaciones. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico:
marioarce@princesa.pri.sld.cu