

## *La estimulación auditiva en casos de sordoceguera con implante coclear: perspectiva desde las Ciencias de la Educación*

### *The auditory stimulation in deaf-and-blind students with cochlear implants: a perspective from the Sciences of Education*

\*Richard Javier Torres-Vargas

\*\*Alex Vladimir Toapanta-Suntaxi

\*Universidad Técnica de Babahoyo, República de Ecuador. Licenciado en Informática Educativa. Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. [rtorresvargas@hotmail.com](mailto:rtorresvargas@hotmail.com)

\*\*Universidad Técnica de Babahoyo, República de Ecuador. Licenciado en Informática Educativa. Magíster en Ciencias. [ctctoapanta@hotmail.com](mailto:ctctoapanta@hotmail.com)

---

#### **Resumen**

La sordoceguera constituye una de las necesidades educativas especiales que genera una discapacidad compleja. Solucionar este déficit o minimizar sus consecuencias en los individuos que la poseen constituye en la actualidad un reto. El implante coclear es una alternativa quirúrgica costosa pero efectiva en la compensación de este déficit sensorial. El artículo aborda las principales consideraciones teóricas alrededor de esta problemática. Se describe brevemente la categoría diagnóstica sordoceguera y en qué consiste el implante coclear, ambos aspectos necesarios en la comprensión de su tratamiento desde el contexto pedagógico. Se enuncian acciones a desarrollar para estimular el lenguaje. Para la ejecución del presente proyecto de investigación se utilizó la modalidad de proyecto factible basado en la investigación de campo. Se emplearon métodos del nivel empírico y teóricos, entre ellos, la observación, encuesta y entrevistas.

**Palabras clave:** sordociego; implante coclear; estimulación; lenguaje

#### **Abstract**

The deaf blindness is one of the educational needs that create a severe impairment. Solving this deficit or minimizing its effects on the persons constitutes nowadays a challenge. The cochlear implant is a surgical option –effective although expensive– in the offset of this sensory deficit. The article deals with the theoretical considerations around this issue. The diagnostic category “deaf blindness” is described as well as what the cochlear implant consists on: necessary aspects for the understanding of this treatment within the pedagogical context. Actions are offered for the stimulation of language. This paper is based on an investigation carried on through the modality of feasible project based on field research. There were used methods from the empirical and theoretical levels, among them: observation, survey and interview.

**Key words:** deaf blindness; cochlear implant; stimulation; language

#### **Introducción**

La Sordoceguera es una deficiencia única, que compromete dos sistemas sensoriales complejos: el visual y el auditivo, de ahí que se considera que esta entidad tiene una naturaleza multisensorial, y

variada. Se caracteriza por la pérdida parcial o total de la audición y la visión; causa es diversa e implica afectaciones significativas en la comunicación y lenguaje, la autonomía, así como su orientación y movilidad. Estas peculiaridades traen aparejado que la atención educativa a los escolares que la poseen sea compleja, y su pronóstico a largo plazo compromete la inclusión social.

El proceso de estimulación auditiva en personas sordociegos se desarrolla con el mismo devenir histórico de la atención educativa a este déficit. La historia de la atención educativa de sordociegos aún es una de las más desconocidas en el mundo de la Pedagogía Especial, debido a la singularidad y complejidad de la deficiencia.

El implante coclear constituye una alternativa quirúrgica para aquellos individuos que presentan déficit sensorial. En la actualidad, se lleva a la práctica educativa en diferentes países como España, Argentina, Costa Rica, Colombia, Nicaragua y otros. En Estados Unidos se aplica el Programa Hilton/Perkins aplicado en 55 países y tiene como objetivo la capacitación del docente que interviene en la educación y formación de este individuo, pero su aplicación se ve limitada en cada país, ya que las condiciones reales de atención al sordociego se encuentra en correspondencia con los intereses y necesidades de la sociedad.

Según el criterio de (Skoutk, 2012), la historia de los implantes cocleares inicia 200 años atrás con los intentos del científico Alessandro Volta (1803) al estimular sus oídos insertando en ellos una varilla de metal con conexión eléctrica. A estos intentos se suman los estudios de estimulación eléctrica de la audición de Politzer, Ritter, Gradenigo y Andreef; investigadores de EEUU y de la antigua URSS en 1930. Es en 1957, según (Almenares, 2012), que se informa por primera vez, la estimulación eléctrica exitosa del nervio auditivo por los científicos franceses Djourno y Eyries.

En 1961 se producen implantes de tipo monocanal que se caracterizan porque la información codificada se envía a un solo electrodo dentro de la cóclea, estos brindan la percepción del habla y de los sonidos medioambientales y facilitan la labiolectura. Es Clark (1978), según referencias ofrecidas por (Bermejo, 2012), quien logra el mayor avance en la tecnología de los implantes cocleares al introducir dispositivos multicanales y obtiene excelentes resultados al implantar un niño de 10 años en 1985.

Los implantes cocleares son dispositivos electrónicos de tecnología avanzada capaz de recoger señales sonoras, transformarla en señales eléctricas y estimular el nervio auditivo que nace del Órgano de Corti, en la cóclea; mediante un complejo mecanismo de amplificación, comprensión, filtración y decodificación. Se divide en dos partes una externa compuesta por el micrófono, la antena, el cable de conexión, el procesador del habla y las baterías y una interna integrada por el receptor-estimulador.

Estos dispositivos recogen las señales sonoras por el micrófono que se encuentra situado en la antena, transforma los sonidos en señales eléctricas y los envía hasta el procesador del habla. Este, realiza un tratamiento matemático de la señal, la amplifica, la transforma en señal digital y la descompone en bandas frecuenciales. Estas se procesan como analógica o pulsátil, se devuelven a la antena y se transmiten en ondas de radio-frecuencias al dispositivo interno, lugar en que se reconoce y se decodifica la señal y se activan los electrodos que finalmente estimulan al nervio auditivo, sustituyendo el funcionamiento del oído externo y medio, en el mecanismo anatomofisiológico del analizador auditivo verbal.

Entre los aspirantes a someterse a cirugías de implante están aquellos que presente una hipoacusia severa o profunda sin daños anatómicos severos en la cóclea, el órgano de Corti, el nervio auditivo y la zona central del analizador auditivo verbal; y aquellos que en las evaluaciones pre-implante cumplan los requisitos que se exigen. Influyen en el buen funcionamiento de un implante coclear: la edad de la sordera, la edad de implantación, la duración de uso del implante, el número de células no dañadas en el ganglio espiral, la colocación y profundidad de inserción del electrodo durante la cirugía, el rango dinámico eléctrico y la estrategia del procesamiento de señal.

Por tal razón, si un individuo desde su nacimiento es sordo y es sometido a cirugía de implante después del periodo sensitivo del desarrollo del lenguaje, la intervención de rehabilitación post implante va requerir más tiempo y minuciosidad; y los resultados no serán tan favorables, peor aún; si la pérdida de visión del sordociego es total.

La intervención o tratamiento que se lleva a cabo después de la cirugía se dirige principalmente a la educación auditiva y a la formación y desarrollo del lenguaje oral, mediante un complejo sistema de estimulación; el cual, será diferente en cada paciente, atendiendo principalmente a sus particularidades psicológicas, la pérdida auditiva y visual que presenta, la causa que originó el déficit y las potencialidades que posee particularmente en la comunicación.

El Síndrome Usher, constituye una enfermedad genética, y una de las principales causas que generen sordoceguera. Es hereditaria, de tipo autosómica recesiva, que se caracteriza por la presencia de una hipoacusia sensorineural congénita, severa o profunda, con afectaciones o no, en la respuesta vestibular y con inicio temprano de la retinosis pigmentaria, que compromete gradualmente la visión del individuo. Se clasifica en tres tipos; de estos, el tipo I es el más frecuente.

Este tipo de sordoceguera le permite al individuo en sus primeros años de vida apropiarse de algunos sistemas alternativos y aumentativos de comunicación que le van a favorecer la educación auditiva y el desarrollo de su lenguaje oral si son sometidos a cirugías de implante; entre ellos están: el lenguaje de señas y la lectura labio-facial en campo visual reducido, el Sistema Braille, el Sistema Braille Manual, etc.

El presente trabajo tiene la intención de ofrecer un acercamiento a la sordoceguera, al implante coclear y su proceso rehabilitatorio visto desde las Ciencias de la Educación.

Los antecedentes investigativos están relacionados con estudios desde las Ciencias Médicas y las Ciencias Pedagógicas. Desde la Pedagogía Especial, los trabajos sobre la integración social de escolares sordociegos (Barbán, 2007), (Millán, 2009), (Bosch, 2009), estudios a partir de la estimulación del lenguaje y el trabajo con la familia, (Conte, 2010), (Benitez, 2011), (Bermúdez, 2011), (Deyá, 2011). Por otro lado en el Centro Internacional La Pradera, en Cuba, un equipo multidisciplinario liderados por (Bermejo, 2012), (Almenares, 2012) ofrecen recursos de rehabilitación auditiva post implante. También constituyen referentes las concepciones sobre inclusión educativa que son abordados por reconocidas personalidades como: (Blanco, 2010), (Terré, 2011), las concepciones que asume el Ministerio de Educación, (Ecuador M. d., 2011), (Borges, 2014), entre otros.

Cabe resaltar que muchos especialistas de la educación que intervienen en la rehabilitación post implante de estos individuos (sordociegos por Síndrome Usher) llevan a cabo este proceso desde la empírea, con los conocimientos que poseen de la educación del sordo, del ciego, de la logopedia y de otras ciencias a fines, como la anatomía, la psicología y la pedagogía, siendo insuficientes desde la atención educativa.

El estado ecuatoriano y su política de la revolución ciudadana, enfoca su accionar hacia las personas con necesidades educativas especiales, en función de desterrar no solo del discurso sino también de sus prácticas educativas, las políticas asistencialistas, centrada en la salud física de estas personas, la familia como única responsable de su cuidado y calidad de vida. En la actualidad se proyecta desde el ámbito de las políticas públicas, la orientación hacia la corresponsabilidad del Estado y la Familia en políticas de cuidado, enfoque de derechos, género, intergeneracional, inclusión social, la sensibilización personal, familiar y comunitaria sobre corresponsabilidad de cuidado.

La Constitución ecuatoriana de 2008 y la Ley de discapacidades establecen que las personas con necesidades educativas especiales, recibirán atención prioritaria por parte del Estado, trabajo en iguales condiciones y oportunidades, asistencia permanente, accesibilidad universal, educación regular, becas y descuentos en los servicios educativos. De esta manera, el sistema educativo ecuatoriano de manera

general y las universidades en particular cambian posturas y alcance de sus propósitos; de transmisoras de conocimientos pasa, aunque lentamente, a ocupar un rol transformador y facilitador de igualdad de oportunidades de acceso. Es por ello, que dirigir el trabajo hacia los escolares con sordoceguera desde una mirada prospectiva ha de proporcionar las habilidades que se requieren para su inclusión educativa y social.

Constituye por ello, el propósito del presente artículo proyectar el proceso de estimulación auditiva de los escolares sordociegos con implante coclear, en correspondencia con una metodología que favorece su inclusión social y el desarrollo del lenguaje y la comunicación.

### **Materiales y métodos**

Para el desarrollo de la investigación se emplearon del nivel teórico, el análisis-síntesis: aplicado en el procesamiento teórico de las fuentes, en la triangulación de los resultados de los métodos empíricos de investigación y en la identificación de regularidades para la validación de la propuesta.

La inducción-deducción: ejecutado para la comprensión particular y general del fenómeno en estudio; en este caso, para razonar sobre los juicios generales del proceso de estimulación y sordoceguera y sus efectos en el componente auditivo de sordociegos por Síndrome Usher con implante coclear.

La entrevista: dirigida a especialistas, docentes y padres de familia con el objetivo de constatar conocimientos, compromisos y mecanismos de atención educativa auditiva en estos individuos para el desarrollo de su lenguaje oral. La observación: orientada para obtener información acerca de las distintas formas de comunicación y los estilos de aprendizajes que utilizan los sordociegos con implante coclear; y para conocer el estado actual de su percepción auditiva. La revisión documental: para determinar las necesidades y/o potencialidades que presentan los individuos en estudio; y conocer las particularidades psicológicas de su personalidad.

### **Resultado y discusión**

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los métodos y técnicas aplicados permitieron la realización de un diagnóstico y aplicación de la propuesta durante el periodo 2010 – 2014. La muestra, la conforman cuatro sordociegos por Síndrome Usher tipo I con implante coclear, de la provincia Guayas, de la República de Ecuador.

En la exploración del lenguaje expresivo se pudo constatar que presentan un 75,43 % de palabras erróneas y un 45% de fonemas en la misma condición, muestra un incremento de elementos erróneos tanto en el lenguaje espontáneo como en el repetitivo; omite los fonemas g, k, j, n, r; y sustituye l x d, ñ

x d, m x p, ch x t, y s x t. Presenta dificultades en los elementos básicos de la discriminación, se detectan errores de conceptos y dificultades en la identificación de sílabas, palabras y oraciones, escucha las palabras y sílabas con mala repetición y tiene serias dificultades al asociar.

En la solución de una problemática tan compleja como es el desarrollo y estimulación del lenguaje y la comunicación en estos escolares, se hace necesario tomar como punto de partida la estimulación auditiva. El tratamiento dirigido a la audición post implante, transita por cinco etapas (detección, discriminación, identificación, reconocimiento y comprensión) que deben ser tratadas individualmente y con un tiempo establecido, vinculando en ellas la percepción auditiva, la respiración, la motricidad articular, la pronunciación, el vocabulario, y las cualidades de la voz; haciendo uso de actividades que componen su rutina como comer, jugar, bañarse, dormir, entre otros.

El objetivo de la estimulación auditiva a partir del implante coclear es familiarizar al individuo con el mundo sonoro que lo circunda, favorecer el desarrollo de su percepción auditiva, su lenguaje oral y facilitar una mejor adaptación al medio. Sin embargo, no todos los sordos y sordociegos son candidatos al implante, solo aquellos que no presenten daños anatómicos severos en la cóclea, el órgano de Corti, el nervio auditivo y la zona central del analizador auditivo verbal, para ello deben ser sometidos a evaluaciones tales como: las evaluaciones audiológicas, quirúrgicas, imaginológicas, logofoniatricas, oftalmológicas, anestésicas, neurofisiológicas, psicopedagógicas y funcionales; cada una con sus propios objetivos y sus técnicas de exploración.

La evaluación audiológica determina el nivel de escucha del individuo con o sin prótesis, la evaluación quirúrgica revela la existencia de infecciones o patologías en el oído que contraindiquen la cirugía, la evaluación imaginológica se realiza mediante las tomografías axiales computarizadas o las resonancias magnéticas y observa las estructuras del oído.

La evaluación logofoniatrica valora la anatomofisiología de los órganos del aparato fonoarticulatorio para determinar si están en condiciones de favorecer el desarrollo del lenguaje oral después del implante. La evaluación oftalmológica determina la agudeza y campo visual y evalúa la movilidad y fisiología del globo ocular. Mediante la evaluación anestésica es que se conoce el estado general de salud tanto genética, psíquica o neurológica del paciente. La evaluación neurofisiológica corrobora las respuestas de la vía auditiva a través de estímulos evocados, se utilizan en ella los electroencefalogramas. La evaluación psicopedagógica detalla la funcionalidad de los procesos psíquicos, las potencialidades de su aprendizaje escolar, su neurodesarrollo y su nivel intelectual, este tipo de evaluación se apoya de instrumentos psicométricos tales como: el Test de Raven, ITPA, la

Escala ejecutiva del WISC, Gipsy, entre otros. La evaluación funcional (propia del sordociego) tiene como fin observar la conducta del individuo.

La programación y comprobación del funcionamiento del implante se realiza treinta días después de la cirugía. El pronóstico depende del momento de aparición y el tiempo de duración de la hipoacusia, la edad de implantación, la duración de uso del implante, la motivación del paciente y el entorno, la utilización previa de audífonos y la opción oral. Depende además del número de células dañadas en el ganglio espiral, la colocación y profundidad de inserción del electrodo, el rango dinámico eléctrico y la estrategia del procesamiento de señal.

La edad de implantación y el tiempo de duración de la hipoacusia juegan un papel determinante en el desarrollo de la percepción auditiva y del lenguaje oral debido a la maduración del Sistema Nervioso; por lo tanto si la cirugía se lleva a cabo después del período sensitivo del desarrollo lingüístico, la educación auditiva y la formación y desarrollo del lenguaje oral es desfavorable y requiere de un tratamiento minucioso.

El tratamiento a seguir posterior a la programación del implante es individual y se efectúa sobre el desarrollo gradual de la percepción auditiva y el lenguaje en su función comunicativa. Debe ser diario, con una duración de 20 a 45 minutos y en un buen ambiente auditivo. Al iniciar cada clase o tratamiento se recomienda comprobar el funcionamiento correcto del implante y preparar al niño para la escucha con la prueba de los seis sonidos de Ling (a-u-i-s-ch-m).

La metodología a utilizar se estructura teniendo en cuenta la respiración, la motricidad articulatoria, la pronunciación, el vocabulario, las cualidades de la voz y la percepción auditiva en 5 etapas o fases: la detección (habilidad para responder a la presencia o ausencia de sonido), la discriminación (habilidad para percibir similitudes y diferencias entre dos o más estímulos auditivos), la identificación (habilidad para identificar el estímulo auditivo, oído por repetición, selección o escritura), el reconocimiento (habilidad para repetir una palabra o una frase con o sin pistas) y la comprensión (habilidad para entender el habla, por lo que se evalúa a través del lenguaje oral; el individuo debe ser capaz de dar respuestas diferente al estímulo auditivo que se presenta).

Desde el punto de vista educativo se pueden utilizar variantes diversas, entre ellas se pueden enunciar:

Para la discriminación –identificación:

- Colocarse detrás del estudiante y pronunciar los fonemas a – u – i – s – ch –m. Pedirle que si escucha levante su mano derecha.

- Mediante el uso de tarjetas, mostrar palabras descompuestas en sílabas y fonemas o viceversa. Se recomienda priorizar las consonantes en las que se presentan dificultades; entre ellas: la m, p, s, d, n, r y l.
- Discriminar palabras de diferente longitud.
- Discriminar palabras de igual longitud.
- Discriminar palabras con diferencia de consonante al inicio o al final.
- Discriminar palabras con diptongos.
- Identificar vocales, sílabas y diptongos.
- Identificar vocales, sílabas y diptongos con el uso tarjetas.
- Reconocer oraciones o frases con pistas.
- Reconocer oraciones o frases sin pistas.
- Reconocer párrafos leídos.
- Comprensión de acciones y órdenes.
- Comprensión de preguntas.
- Comprensión de frases a través de su completamiento.
- Comprensión de párrafos.

### **Conclusiones**

El estudio histórico del proceso de estimulación de sordociegos ha evolucionado en correspondencia con los cambios que han sucedido en su atención clínica, logopédica, social y psicopedagógica; particularmente en sus métodos educativos.

El desarrollo de la comunicación verbal en estos individuos encuentra sostén teórico en la integración de las posiciones más actuales de la neuro-psico-lingüística y las reconceptualizaciones de la educación especial con respecto al trato de las necesidades educativas especiales, que demuestran la congruencia entre la plasticidad del cerebro humano y las potencialidades para el desarrollo, expresadas en el contexto pedagógico a través de recursos educativos.

### **Referencias bibliográficas**

- Almenares, D. (2012). *Desarrollo de las habilidades comunicativas en los niños y adolescentes con implante cóclea*. La Habana: Edición Financiada por la Embajada de Japón en Cuba, el Gruppo di Volontariato Civile Italia, CELAEE.
- Barbán, Y. (2007). *Concepción didáctica para la integración social de los escolares sordociegos*. Holguín: ISPH.

- Benitez, L. (2011). Propuesta de juegos didácticos para potenciar las habilidades comunicativas de la persona sordociega por Síndrome de Usher. *CD-Rom* (págs. 50-60). La Habana: Taller Internacional de sordoceguera Defendiendo la Esperanza.
- Bermejo, B. (2012). *Manual para la rehabilitación de niños con implante cóclear*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Bermejo, B. (2012). Protocolo de evaluación audiológica para niños con déficit auditivo. *Congreso Internacional Logopedia y Fonboaudiología* (págs. 30-40). La Habana: Ciencias Médicas.
- Bermúdez, A. (2011). *Rehabilitación de pacientes con implante cóclear*. La Habana: Centro Internacional La Pradera.
- Blanco, R. (2010). El derecho de todos a una educación de calidad. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva.*, 25-53.
- Borges, S. (2014). *Inclusión educativa y Educación Especial. Un horizonte singular y diverso para igualar las oportunidades de desarrollo*. La Habana: Unicef.
- Bosch, D. (2009). *Estrategia didáctica para la enseñanza de los niños sordociegos en la etapa simbólica*. Santiago de Cuba: ISPS.
- Conte, M. (2010). *La familia, el niño implantado y yo. Una vía de felicidad*. Holguín: UCPH.
- Deyá, M. (2011). *Preparación de los agentes educativos para la atención de los escolares sordociegos*. Holguín: UCPH.
- Ecuador, C. d. (2008). *lexis.com*. Recuperado el 6 de diciembre de 2015, de <http://www.lexis.com.ec>
- Ecuador, M. d. (6 de abril de 2011). Curso de Inclusión Educativa. Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Millán, J. (2009). *Síndrome Usher: diagnóstico molecular de una enfermedad genéticamente heterogénea y la importancia del estudio poblacional*. Valencia: Centro de Investigación Biomédica de enfermedades raras.
- Skoutk, T. (2012). *Concepciones sobre el implante coclear*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Terré, O. (2011). *La Educación necesaria. La inclusión educativa y la atención a la diversidad para una sociedad en valores*. Lima: Punto 7 Studio ediciones.