

EDUCACIÓN AUDITIVA PRE-IMPLANTE COCLEAR¹

AUDITIVE EDUCATION PRE-COCHLEAR IMPLANT

Lic. Vanesa Stark²
Lic. M. Beatriz Fourcade³

Universidad Nacional de San Luís, Argentina

RESUMEN

Esta investigación aborda el proceso de rehabilitación de implante coclear, y busca describir y analizar el trabajo de educación auditiva pre-implante coclear en un sujeto de seis años, con sordera profunda neurosensorial bilateral, que asiste al Servicio para Sordos de la Clínica Fonoaudiológica de la UNSL.

Se presenta un caso clínico, que permite el desarrollo de una investigación cualitativa, orientada al análisis, descripción e interpretación de aspectos puntuales de la educación auditiva pre-implante coclear.

Los resultados obtenidos muestran el avance del sujeto estudiado en cada uno de los niveles de habilidad auditiva, lo que evidencia la necesidad e importancia del trabajo de educación auditiva en sujetos sordos; ya sea para un futuro implante coclear o para mejorar la calidad de vida del sujeto.

ABSTRACT

This investigation approach the process of rehabilitation in cochlear implant, and search describe and analyse the work of Auditive Education Pre-Cochlear Implant in a people of six years old, with neurosensorial deafness deep bilateral, which assist to the Service for Deaf People in the Fonoaudiologic Clinic at the U.N.S.L..

Its present a clinical case, that allows the development of a qualitative investigation, orientated to the analysis, description and interpretation of punctual aspects of the auditive education pre- cochlear implant.

The obtained results show the advance of the studied people in each of levels of auditive skill, what evidence the necessity and importance of work of Auditive Education in deaf people; may be for their future implant or to make better the life quality of the subject.

PALABRAS CLAVE: Educación Auditiva Pre-Implante Coclear.

KEY WORDS: Auditive Education Pre-Cochlear Implant

¹ Este Trabajo es una s ntesis de la Tesis para acceder al grado de Licenciatura en Fonoaudiología de la Lic. Vanesa Stark.

² Lic. en Fonoaudiología, Becaria de Iniciación a la Investigación Proico 22H519, Universidad Nacional de San Luis, Argentina, vanesastark@yahoo.com.ar

³ Lic. en Educación Especial, Directora del Proyecto de investigación 22H519, Directora de Tesis, Universidad Nacional de San Luis, Argentina, fourcade@unsl.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se desarrolla el caso de un sujeto de San Luís, que asiste al Servicio para Sordos en la Clínica Fonoaudiológica de la UNSL, quien es candidato a un implante coclear.

MARCO TEÓRICO

1. IMPLANTE COCLEAR

- **Definición**

Se define un implante coclear como un aparato que transforma los sonidos y ruidos del medio ambiente en energía eléctrica capaz de actuar sobre las aferencias del nervio coclear desencadenando una sensación auditiva en el individuo" (AETS, 1995).

El implante coclear es un dispositivo electrónico que tiene la particularidad de transformar los estímulos sonoros provenientes del exterior en estímulos eléctricos de particulares características, que son transmitidos por un electrodo a las finas terminaciones periféricas del nervio auditivo" (CURET, 1988).

- **Componentes y funcionamiento del implante coclear**

El implante coclear consta de partes externas y partes internas (*Figura 1*). Los componentes externos son un micrófono, un procesador del habla y un transmisor. El micrófono, ubicado en una carcasa que permanece colocada en la región retroauricular del pabellón auditivo, recoge las señales sonoras y las transmite a un procesador, que puede estar también colocado en la misma carcasa (procesador retroauricular) o ser un elemento separado conectado por un cable (procesador corporal). El procesador codifica las señales, a través de alguna de las diferentes estrategias de codificación del sonido existentes (SPEAK, CIS, ACE, SAS, etc.), y las envía a un transmisor, que está colocado en la superficie de la piel en la región témporo-parietal. El transmisor envía las señales a través de la piel por radiofrecuencia modulada (FM). Las señales son recogidas por un receptor-estimulador, elemento propiamente implantado entre las partes blandas (piel, músculo y periostio) y la superficie del hueso craneal. El receptor-estimulador envía estas señales a los electrodos implantados en la cóclea, para así estimular las células nerviosas del ganglio espiral de Corti. Estos estímulos eléctricos generan un potencial de acción que se transmite al nervio coclear y a las estaciones superiores de la vía auditiva para ser interpretadas.



Fig. 1 Esquema de un Implante Coclear (<http://www.cochlear.org>)

- **El mapa**

Este vocablo se utiliza para describir el programa auditivo almacenado en la memoria del procesador del habla. Se construye a partir de las respuestas del sujeto implantado ante la presentación de sonidos suaves y fuertes, con la finalidad de suministrar un óptimo acceso al espectro del habla. El primer ajuste del mapa puede llevar dos horas y varias citas más en los meses siguientes. Una vez que un mapa estable ha sido obtenido, el sujeto puede ser visto cada dos o tres meses durante el primer año y cada seis meses durante el segundo y tercer año. El mapa contiene:

- a) **Conjunto de electrodos** (Fig. 2). El complejo de electrodos consiste en veinte electrodos cocleares o activos y dos electrodos extra cocleares. Existen implantes de última generación que poseen veintidós electrodos cocleares y dos electrodos extra cocleares. Los electrodos extra cocleares se fijan al implante, para enviar estímulos monopolares y reducir la energía necesaria para estimular el nervio.

Los electrodos de baja numeración se hallan ubicados cerca de la base de la cóclea, allí se estimula la región de alta frecuencia del nervio auditivo; mientras que los electrodos de alta numeración, se hallan ubicados cerca del ápice de la cóclea para estimular las regiones de baja frecuencia del nervio auditivo. En niños, se aconseja que el número de electrodos activados durante la primera sesión sea la mitad del total de electrodos y deben ser activados de manera alterna para así obtener información de distintas áreas de la cóclea y conocer la respuesta tonotópica de ésta. Si la adaptación a la estimulación auditiva es buena, en la segunda sesión se continúa la activación de electrodos, aunque con precaución, y dependiendo de la reacción del niño al sonido (Huarte Hirujo, A.; 2002).

Según Huarte (2002), al final de la segunda semana de programación el niño tiene el mismo número de electrodos activos que el adulto, es decir la totalidad.



Fig.2 Vaina de Electroodos (<http://www.noah-healt.org>)

- b) **Estrategia de codificación del habla.** Una estrategia de codificación del habla hace referencia a cómo el procesador del habla traduce en señales eléctricas, el tono, volumen y ritmo del sonido. Esta información codificada es enviada a los electrodos implantados en la cóclea. Diferentes partes de ésta, reciben y procesan distinta información sobre el tono, y la capacidad de estimular estos puntos a alta velocidad proporciona información detallada sobre el ritmo.

Existe una variedad de estrategias de codificación muy sofisticadas, con las cuales el procesador puede ser programado para estimular los electrodos, esta estimulación puede ser secuencial o simultánea:

- Simultáneamente: todos los canales son estimulados al mismo tiempo.
- Parcialmente-simultáneamente: algunos canales son estimulados al mismo tiempo y algunos secuencialmente.

- No simultáneamente: todos los canales son estimulados secuencialmente (Nussbaum, D.; 2003).

Hay diversos procesadores y estrategias de codificación del habla utilizadas por diferentes fabricantes de implante coclear:

- **SPEAK.** Esta estrategia utiliza 20 (veinte) filtros de banda estrecha programables que dividen a la señal entrante en 20 (veinte) tonos de frecuencia (bandas). A cada una de estas bandas se le asigna uno de los electrodos; de esta manera es posible estimular hasta 20 electrodos a lo largo de la cadena. Cada electrodo se estimula en secuencia. La velocidad de estimulación de los electrodos varía de acuerdo al número de máximas utilizadas (sonidos con mayor amplitud). Los sonidos más suaves, tales como consonantes, puede significar la activación de menor número de electrodos.
 - **CIS** (Muestreo de Intervalo Continuo). Esta estrategia utiliza velocidades de estimulación más altas, con un limitado número de electrodos. Esta estimulación, más rápida, suministra información detallada sobre el ritmo del sonido. En lugar de rastrear, siempre se estimulan secuencialmente los mismos electrodos sin importar los cambios en los sonidos de entrada.
 - **ACE** (Combinación Avanzada de Codificadores). Permite adaptar el sonido a medida para satisfacer las necesidades de cada individuo. Con ACE, el audiólogo puede escoger el número de máximas y la velocidad de estimulación. ACE, reúne características de las estrategias SPEAK y CIS, y suministra información óptima sobre el tono y ritmo del sonido (Cochlear Corporation, 2001).
 - **SAS** (Estimulación Análoga Simultánea). Convierte el sonido en ondas de forma analógica y envía estimulación a todos los electrodos simultáneamente.
 - **MPS** (Estrategia Pulsátil Múltiple). Presenta pulsos parcialmente simultáneos y en forma secuencial.
- c) **Nivel umbral (Nivel T).** Es el nivel mínimo de estimulación eléctrica requerida para que el sujeto comience a escuchar sonido. Estos niveles de estimulación son medidos en micro amperios (A). Es importante destacar que cada sujeto responde a la estimulación eléctrica a diferentes niveles, los cuales no se corresponden de ninguna manera con los niveles de audición antes de la implantación (Cochlear Corporation, 2001).
- d) **Nivel de máxima comodidad (Nivel C).** Se refiere al nivel de estimulación eléctrica más alto que no produzca una sensación de incomodidad en el sujeto. A medida que el nivel de estimulación eléctrica aumenta, la percepción del volumen crece. El nivel de comodidad debe ser medido en cada uno de los electrodos activos.
- e) **Rango dinámico.** Es el número de unidades de estimulación eléctrica comprendido entre el umbral mínimo y los niveles de comodidad para cada electrodo activo. Si un sujeto presenta un rango dinámico eléctrico pequeño va a requerir menor cantidad eléctrica para marcar un cambio en la percepción del volumen (Cochlear Corporation, 2001).

- f) **Modo de estimulación.** La estimulación eléctrica produce un flujo de corriente entre dos puntos, un electrodo activo y uno de referencia. El modo de estimulación describe la localización del electrodo activo en relación con el de referencia y determina la dispersión de la actividad eléctrica a lo largo de la cadena de electrodos. Con la estimulación bipolar, el electrodo activo y el de referencia se hallan en cercana proximidad dentro de la cóclea. La estimulación monopolar suministra una corriente más amplia ya que fluye entre un electrodo activo y uno de referencia, ubicado fuera de la cóclea.
- g) **Control de sensibilidad del micrófono.** La sensibilidad sonora controla el nivel de sonido más suave captado por el micrófono. Con un ajuste de baja sensibilidad la fuente sonora debe estar muy cerca del micrófono, y por lo tanto, el procesador del habla no detecta los sonidos suaves. Contrariamente, con el ajuste de alta sensibilidad, la fuente del sonido puede estar a mayor distancia del micrófono (*Cochlear Corporation, 2001*).

- **Criterios de selección en candidatos a un implante coclear**

El programa de implantes cocleares consta básicamente de tres fases: selección, cirugía y rehabilitación.

La selección comprende la consulta inicial donde se realiza una anamnesis y la exploración clínica efectuada, por lo general, por un especialista en Otorrinolaringología. Además, se realizan otras evaluaciones: audiológicas, RX, informe psicosocial, y exploraciones del habla y lenguaje (Morera Pérez, C. y Cavallé Garrido, L.; 2002).

La cirugía, segunda fase del programa, tiene una duración variable que suele oscilar entre 2 y 3 horas. "El período hospitalario, según distintos centros, es de 2 a 7 días, transcurriendo el post-operatorio con escasas complicaciones y molestias" (Cavallé, L., Morera, C., Capella, B.; 1996). (sic)

"Pre-operatoriamente es posible, mediante procesos telemétricos, comprobar el correcto funcionamiento del implante coclear, estudiar el reflejo estapedial, lo cual resulta útil para la posterior programación, y realizar pruebas de respuesta neural, las cuales ofrecen información sobre el estado de las aferencias neurales" (Morera Pérez, C. y Cavallé Garrido, L.; 2002). Al final de la intervención también se realiza el control radiológico para documentar la colocación inicial de los electrodos. Luego de la cuarta semana, tras la realización de la cirugía, se realiza la programación del implante; posterior a ello se inicia la rehabilitación post-operatoria. Este proceso denominado habilitación, en el caso de pacientes prelocutivos sin lenguaje oral previo, es progresivo; y sigue las fases clásicas de detección del sonido, discriminación, identificación, reconocimiento y comprensión del mensaje oral.

Al momento de señalar los posibles candidatos a un implante coclear se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- **Criterio médico**

El médico realiza una exhaustiva historia clínica del paciente, centrada en aspectos como su estado auditivo, inicio y duración de la hipoacusia, etiología, desarrollo del habla y lenguaje, uso y respuestas con audífonos, como también el diagnóstico por imágenes donde busca si existen algunas situaciones que puedan perjudicar la cirugía. (Manrique, M.; 2002)

- **Criterio audiológico**

Las pruebas audiológicas ayudan a diferenciar una cóclea funcionante de una no funcionante, a establecer la integridad del sistema retrococlear, y el topodiagnóstico, como también determinar la capacidad para responder en forma diferenciada a estímulos auditivos y no auditivos (vibrotáctiles y visuales).

En cuanto a las evaluaciones electrofisiológicas, es decir las pruebas auditivas con estímulo eléctrico, dan información acerca del estado funcional de la primera neurona de la vía acústica.

La información a través de la prueba objetiva BERA nos ilustrará acerca de si hay o no respuesta eléctrica, es decir si hay o no nervio funcionante.

En niños, el consenso general es considerar descalificado al candidato si la respuesta a esta prueba es negativa.

- **Pérdida de Audición.** La indicación del implante coclear está dirigida a sujetos con pérdida auditiva neurosensorial profunda en ambos oídos, pero conservado un contingente de axones indemnes en el nervio auditivo que puedan vehiculizar los estímulos eléctricos del implante. (Narbona, 1997)

Si un individuo tiene un daño o pérdida de células sensoriales (células ciliadas) ya sea por traumatismos, causas genéticas u otras patologías, las prótesis convencionales no le sirven. En este caso, el oído interno no es capaz de transformar las vibraciones sonoras en impulsos eléctricos.

Entonces, el implante coclear sustituye a las células ciliadas dañadas del oído interno y estimula directamente el nervio auditivo.

“Se considera como criterio audiométrico general para la implantación coclear en adultos: hipoacusia neurosensorial bilateral, pérdida media en frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. mayor o igual a 70 dB HL, con menos del 40 % de respuestas en el reconocimiento de frases en contexto abierto, utilizando un adecuado equipamiento audioprotésico, a una intensidad de estimulación en campo libre de 65 dB HL. En el caso de niños, este criterio debe ser sometido a revisión. Por el momento, en la población infantil se estima que la implantación esta indicada en hipoacusias neurosensoriales bilaterales con pérdidas medias superiores a 90 dB HL, en las frecuencias de 500-1000-2000-4000 Hz” (Ramos Mecías, A., Cuyas de Torres, J.M., Goenaga Andrés, L.; 2002).

Se deduce que es una cuestión fundamental al tomar la decisión de realizar un implante coclear, el criterio de valoración de respuesta con los audífonos, a partir de los datos extraídos de la audiometría tonal y vocal. La presencia de restos auditivos representa un factor de buen pronóstico para la implantación.

Una respuesta adecuada con audífonos es aquella cuando en las frecuencias medias (500-1000-2000-4000 Hz) hay un 60 % de respuestas en reconocimiento en contexto abierto, con las prótesis en mejores condiciones a una intensidad menor de 55 dB HL.

Así, los umbrales tonales con prótesis son válidos para la percepción del lenguaje, (ver fig. 3), cosa que no ocurre (ver fig. 4), donde los umbrales se sitúan por encima de 55 dB HL, lo cual hace deficitario el rendimiento de esta prótesis.

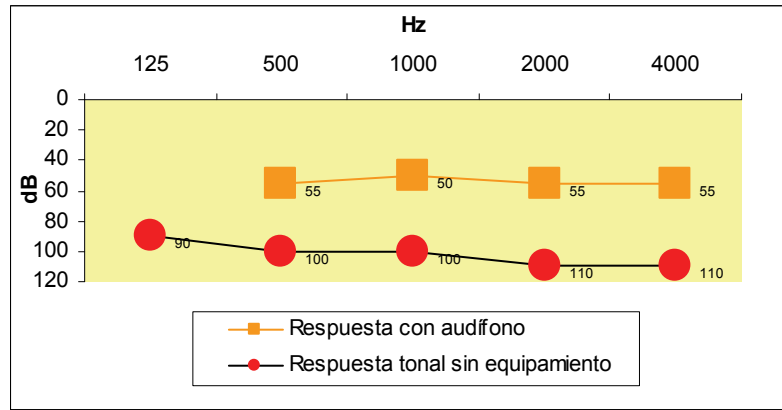


Fig. 3: Paciente con respuesta adecuada al equipamiento protésico

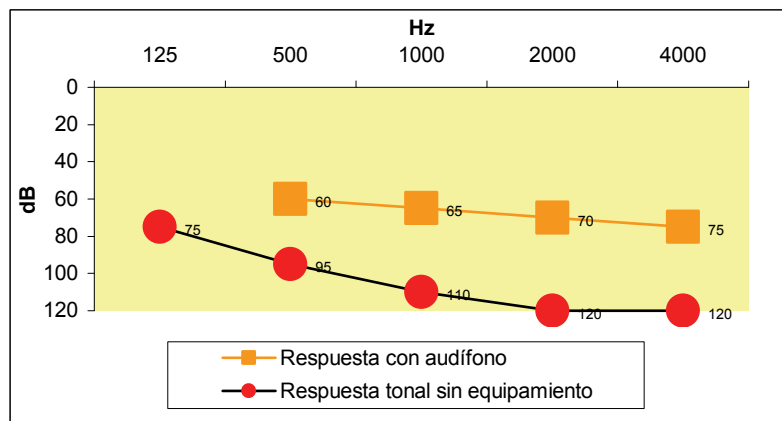


Fig. 4: Paciente con mala respuesta al equipamiento protésico (Ramos Mecías y Cuyas Torres, 2002)

- **Edad de aparición de la sordera.** Según el momento de aparición, la hipoacusia se clasifica en dos grupos: prelingual y poslingual. En personas poslinguales, el hecho de haber tenido una experiencia auditiva previa y un lenguaje oral ya estructurado hace que, una vez implantado, reconozca más fácilmente la información sonora aportada por el implante y alcancen, en un período relativamente corto, resultados favorables a través de una modalidad auditivo oral. En el caso de pacientes prelinguales, esta experiencia previa no existe, por lo que es crucial la edad en la que se comienza la estimulación auditiva por medio del implante coclear (Manrique M.J.; 2002).
- **Edad al momento del implante.** “Las investigaciones actuales continúan resaltando la importancia de la detección temprana de una pérdida auditiva y de la implantación coclear tan pronto sea indicada para una respuesta auditiva máxima” (Cohen NL, Waltzman SB, 1996). Personas con sordera pre lingüística que reciben implantes cocleares durante la adolescencia o en la adultez, no alcanzan el mismo nivel de ejecución auditiva que aquellos que fueron implantados durante la infancia (Cochlear Corporation, 2001).

En el 2002, la Administración de Drogas y Alimentos (FDA), asociación perteneciente al gobierno de Estados Unidos; cuya función es informar a los americanos acerca de las pérdidas auditivas y las diferentes formas de tratamiento, establece que un niño debe tener al menos 12 meses de edad para recibir un implante coclear. Puede haber circunstancias específicas que permitan un implante mas temprano. Por ejemplo, si la meningitis es la causa de la pérdida auditiva, puede ser importante para el niño ser implantado lo antes posible, ya que esta enfermedad causa osificación (crecimiento de hueso) de la cóclea, lo que hará difícil el insertar una serie de electrodos luego (Nussbaum, D., 2003).

- **Criterio radiológico**

La tomografía computada de alta resolución (TAC) se utiliza para realizar la evaluación anatómica del oído; su contribución es esencial en la fase de selección con el objetivo de valorar la permeabilidad de las escalas cocleares y descartar la presencia de malformaciones del oído interno, y otros datos anatómicos de interés para cirugía. Estos exámenes radiológicos se realizan a fin de valorar la posición y el nivel de inserción de la guía portadora de electrodos.

Las investigaciones de resonancia magnética (RNM) no son tan comunes, pero pueden llevarse a cabo en aquellos casos en donde se cuestiona la presencia de nervio auditivo (Cochlear Corporation, 2001).

- **Criterio psicológico**

Comprende:

- a) La evaluación psicológica o psicodiagnóstico, en el caso de niños, cuenta con una batería de test gráficos, dibujos y hora de juego diagnóstica, para arribar a un resultado aproximado sobre su madurez y cociente intelectual.
- b) Evaluación psicológica del grupo familiar a fin de examinar otros factores que podrían afectar la adaptación satisfactoria o el beneficio derivado de un implante. Estas pruebas evalúan aspectos relacionados con expectativas razonables y estudian que el candidato y su familia estén altamente motivados y dispuestos a participar en cualquier proceso de rehabilitación adicional (Ruiz, H., 2000).

Otros aspectos a evaluar que también se tienen en cuenta al considerar a un sujeto como candidato a implante coclear son:

- **Prueba de capacidad labiolectora**

Esta prueba se realiza de dos modos: con y sin equipamiento protésico, para evaluar los beneficios que los dispositivos técnicos aportan en relación a la capacidad labio lectora del paciente. Se emplea a partir de los 10 años de edad.

Para realizar la prueba se ubica al paciente dentro de una cabina sonoamortiguada y el terapeuta fuera de ella, a una distancia de 1 metro; ambos mantienen contacto visual a través de una ventana.

En el momento en el cual el paciente tiene los audífonos se utiliza una intensidad de estimulación de 65 dB HL.

Consta de 62 frases, sin el apoyo gráfico de las listas. Luego de mencionar cada frase, el paciente debe repetirla. Se considera respuesta correcta cuando repite la frase en forma completa.

Según el porcentaje de respuestas correctas se clasifican en cinco categorías: Excelente (70 %), Buena (55-69 %), Normal (40-54 %), Pobre (40 %) y Nula (0 %). (Huarte Hirujo, y otros, 2002).

En niños más pequeños se efectúa un análisis informal de su capacidad para realizar lectura labial.

- **Test de percepción temprana de la palabra**

El objetivo de la prueba es categorizar la percepción de la palabra en aquellos pacientes con hipoacusias profundas.

Se realiza a viva voz, a una intensidad de estimulación de 65 dB HL con audífonos. El test se pasa sin apoyo visual, pero con apoyo gráfico.

Consta de dos versiones: Estándar, para niños de entre 4 y 15 años de edad y Verbal Baja para niños de entre 2 y 4 años.

EDUCACIÓN AUDITIVA

A partir de la decisión de implantar a un niño se elabora un programa de Rehabilitación de Implante Coclear, el cual consta de dos etapas:

- a. El trabajo pre-implante coclear; “en el cual se pretende que el paciente haga un buen uso de su audición residual a través de sus audífonos y se lo prepara para que tenga una correcta labiolectura, que constituirá una ayuda primordial para la comprensión de los mensajes hablados” (Fourcade, B.; 1998).

También se realiza un trabajo específico sobre las praxias orofaciales, entendiéndose por éstas a la ejecución de los movimientos de los órganos fonoarticulatorios, a fin de agilizar la musculatura de las estructuras que intervienen en la expresión oral del lenguaje ya que, una pérdida auditiva neurosensorial produce un efecto importante en la articulación de los fonemas y en algunos casos las capacidades articulatorias están casi ausentes; por lo que es necesario este trabajo (Love y Webb, 2001).

- b. A partir de la implantación comienza la segunda etapa, es decir, la rehabilitación post-implante, cuyo objetivo es que el paciente logre discriminar y reconocer los sonidos del lenguaje hablado y consecuentemente mejore sus producciones orales (Fourcade, B.; 1998).

En el área auditiva no verbal se comienza la estimulación a partir de principios globales, a los que, de forma progresiva, se añaden otros de forma más analítica. Se utilizan, en un primer momento, instrumentos musicales, ruidos ambientales, para estimular, de esta manera, el sentido del ritmo, la localización de sonidos, etc. (Narbona, 1997).

En educación auditiva se pueden establecer cinco grandes etapas, con varios objetivos en cada una de ellas, las cuales van desde la capacidad de detectar la presencia de sonido hasta la aptitud de llegar a mantener una conversación a través de la vía auditiva. Durante las primeras etapas se trabaja con formato cerrado, es decir que el niño debe identificar un estímulo dentro de un grupo de opciones posibles, para luego en las últimas fases poder identificar un estímulo sin un grupo de posibles alternativas (formato abierto). Estas etapas son:

1. **Detección auditiva.** El objetivo es que el sujeto llegue a detectar con seguridad la presencia/ausencia de sonido. La progresión se trabaja sobre la reducción de la intensidad y duración del estímulo.
2. **Discriminación auditiva.** El objetivo es diferenciar entre dos sonidos. Se parte desde pares de sonidos muy distintos hasta llegar a la discriminación de diferencias mínimas perceptibles en cuanto a diversas frecuencias, intensidades. En el caso del lenguaje serán partes de palabras o sílabas diferenciadas sólo por un rasgo fonético mínimo.
3. **Identificación auditiva.** El objetivo se centra, al comienzo, en escoger la respuesta correcta entre una serie de alternativas que conforman una lista cerrada; debe ser capaz de identificar aspectos como duración, ritmo, melodía, intensidad, etc. Posteriormente se enfrenta al sujeto a tareas de identificación de palabras casi idénticas fonéticamente, sólo diferenciables por un rasgo mínimo.
4. **Reconocimiento auditivo.** El sujeto debe reconocer y repetir palabras y frases en situaciones abiertas.

5. **Comprensión auditiva.** En esta última fase se enfrenta al sujeto a situaciones cada vez más complicadas, desde un diálogo cara a cara con el terapeuta sobre un tema concreto previamente pactado, hasta conversaciones sin apoyo labio facial, cambiando los interlocutores de posición, interviniendo otras personas en la conversación, conversaciones espontáneas sin preparación previa del tema, etc. (Torres Monreal, 1995).

METODOLOGÍA

- **Objetivo**

“Describir y analizar el trabajo de educación auditiva pre-implante coclear en una niña que asiste al Servicio para Sordos de la Clínica Fonoaudiológica de la UNSL.”

- **Planteamiento de la investigación**

- Fue una investigación *Aplicada*, debido a que se actuó mediante propuestas al sujeto para que a través de ellas mejore su capacidad para discriminar material lingüístico y no lingüístico con el uso de sus audífonos, acompañado del trabajo de lectura labial.
- Según el alcance temporal, la investigación fue *Longitudinal*, ya que se observó la evolución del sujeto a lo largo de, aproximadamente, 8 meses.

- **Muestra seleccionada**

La muestra fue seleccionada de manera intencional y a juicio del investigador. La integró un sujeto (sexo femenino, 6 años) con sordera profunda neurosensorial bilateral.

- **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La recolección de datos tuvo como base la observación participante.

- **Descripción del caso**

A los 5 meses le diagnosticaron el Síndrome de Kippel-Feil. A los 2 años y tres meses le detectaron Hipoacusia Neurosensorial Profunda Bilateral. A los 3 años ingresó al Servicio de Atención Temprana de la Clínica Fonoaudiológica. A los 5 años ingresó en el Instituto Antonio Próvolo, donde permaneció por 3 meses. En el 2005 se incorporó como candidata a recibir un implante coclear e ingresó al Servicio para Sordos donde se realizó Educación Auditiva Pre-implante Coclear.

- **Plan de re-habilitación**

Las actividades estuvieron dirigidas a que el sujeto estudiado logre un correcto entrenamiento dirigido a detectar, identificar e interpretar el lenguaje oral, y desarrollar al máximo su audición residual a través de sus audífonos.

El programa de rehabilitación apuntó a actividades de detección y discriminación de sonidos; para lo cual, en un primer momento, se utilizaron instrumentos sonoros y posteriormente se trabajó con estimulación lingüística. El plan tuvo cinco niveles o etapas con objetivos específicos en cada una de ellas:

Niveles de Audición	Objetivos	Estímulos Sonoros y del Lenguaje	Variables de Complejidad
DETECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Detección del sonido - Condicionamiento - Alerta - Captación de la existencia o no del sonido - Interés en la escucha. - Crear una relación entre audición y fonación. 	Tonos puros Test de Ling Nombre Vocales/Conson	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición. - Longitud - Velocidad - Formatos - Distancia - Ruido de fondo. - Fuente sonora.
DISCRIMINACIÓN (dos estímulos)	<ul style="list-style-type: none"> - Percepción de los elementos suprasegmentales del habla: duración, ritmo, velocidad. - Favorecer la identificación de rasgos acústicos 	<u>Rasgos Suprasegmentales</u> Corto/Largo Continuo/Discont. Fuerte/Suave <u>Rasgos Segmentales</u> Diferentes. Vocales Dif. Consonantes Dif. Palabras Dif. Oraciones de igual duración	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición. - Longitud - Velocidad - Formatos - Distancia - Ruido de fondo. - Fuente sonora.
IDENTIFICACIÓN (Identificar un estímulo dentro de un grupo de opciones) Formato Cerrado * Más de dos estímulos	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la orientación y localización de las fuentes sonoras. - Identificar rasgos suprasegmentales. - Identificar vocales, Ling, consonantes. - Identificar palabras de igual duración. - Identificar palabras de igual duración, diferente vocal, igual consonante. - Identificar palabras de igual duración, igual vocal, diferente consonante. 	<u>Rasgos Suprasegmentales</u> Palabras, oraciones de diferente duración. <u>Rasgos Segmentales</u> Vocales Test de Ling Consonantes Palabras Oraciones	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición. - Longitud - Velocidad - Formatos - Distancia - Ruido de fondo. - Fuente sonora.
RECONOCIMIENTO (F. Abierto)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer series (formato limitado), palabras y oraciones. 	<u>Rasgos Suprasegmentales</u> Preguntas Afirmaciones <u>Rasgos Segmentales</u> Palabras Oraciones, relatos.	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición - Longitud - Velocidad - Formatos - Distancia - Ruido de fondo.
COMPRENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de situaciones, textos, discurso conectado, órdenes, etc. 	Diálogo por audición. Preguntas Onomatopeyas Palabras Oraciones Párrafos Textos Cuentos	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición. - Longitud - Velocidad - Formatos - Distancia - Ruido de fondo. - Fuente sonora.

(Fuente: Instituto Oral Modelo, Buenos Aires, 2005)

- **Aspectos complementarios del plan**

- * Lectura Labial
- * Praxias Orofaciales

CONCLUSIÓN

Las conclusiones obtenidas a partir de este trabajo son inherentes al caso analizado, con características particulares y por lo tanto no generalizables al resto de la población.

A partir del análisis de los resultados puede concluirse que el trabajo de educación auditiva pre-implante coclear, en el caso particular del sujeto estudiado, mostró un avance significativo en todos los niveles, desde la detección de instrumentos musicales hasta la identificación de estímulos lingüísticos.

- **Detección auditiva.** Se obtuvieron muy buenas respuestas con todos los estímulos que presentaban una tonalidad grave, presentó mayor dificultad en detectar sonidos de tonalidad aguda.
- **Discriminación auditiva.** Presentó mayor dificultad con estímulos lingüísticos, aún al final del periodo de rehabilitación sus respuestas fueron inseguras al discriminar sonidos lingüísticos a intensidad suave y palabras de diferente duración. No obstante, la discriminación de estímulos lingüísticos avanzó durante el proceso.
- **Identificación auditiva.** Se observó un menor y pausado avance en el transcurrir de los meses. Se logró que identificara fonemas aislados y palabras con respuestas inseguras. Con consonantes presentó mayores desaciertos y vacilaciones entre un mes y otro.
- **Lectura labial.** Se observó seguridad en todas sus respuestas al realizar lectura labial.
- **Test de Ling.** Detectó los sonidos /m/, /a/, /u/ y, con mayor dificultad, el sonido /i/. No detectó los sonidos /s/ y /sh/. Durante el período de rehabilitación el sujeto no llegó a detectar aquellos sonidos que presentan una calidad acústica poco perceptible para personas sordas.
- **Test ESP.** Se ubicó entre la categoría I y II de percepción del habla, ya que detectó el habla amplificadas y captó la diferencia entre palabras de distinta duración en formato cerrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS⁴

- AETS. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (1995). En Sales, A. Rehabilitación de Implante Coclear, Análisis de un caso. *Tesis para acceder al grado de Lic. en Fonoaudiología*. UNSL.
- Cavallé, L., Morera, C. & Capella, B. (2002). Estructura de un Programa de Implante Coclear. En Manrique, M. & Huarte, A., *Implantes Cocleares* (pp. 63-71). Barcelona: Masson.
- Cohen, NL., Waltzman, SB. (1996). Cochlear Implants in Newborn and Infants: Hearing Seminars (Implantes Cocleares en Recién Nacidos y Niños Pequeños: Seminarios de la Audición). *Guía para Maestros. El Sistema de Implante Coclear Nucleus, June* pp.4-11. Estados Unidos.
- Curet, C. (1988). ERA: *Audiometría por Respuestas Eléctricas*. Buenos Aires: CTM.
- Fourcade, B., (1998). Rehabilitación del niño sordo con implante coclear. *Revista Alternativas*, 3(13) (pp. 291-295). UNSL.
- Huarte Hirujo, A. (2002). Aspectos Básicos en la Programación de Implantes Cocleares. En Manrique, M. & Huarte, A., *Implantes Cocleares* (pp. 251-258). Barcelona: Masson.
- Morera Pérez, C. & Cavallé Garrido, L. (2002). Estructura de un Programa de Implante Coclear. En Manrique, M. & Huarte, A., *Implantes Cocleares* (pp. 63-71). Barcelona: Masson.
- Ramos Mecías, A., Cuyas de Torres, JM. & Goenaga, A. (2002). Criterios Audiométricos. En Manrique, M. & Huarte, A., *Implantes Cocleares* (pp. 99-104). Barcelona: Masson.



⁴ La elaboración de las referencias fue realizada según las normas de la American Psychological Association (APA), 5ª Edición.