



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

DISPOSITIVO RCE

Nuevo dispositivo médico para apoyar la programación de implantes cocleares.

USE EL PROCESADOR DE SONIDOS PARA PROGRAMAR LOS
PARÁMETROS DE AJUSTE DEL IMPLANTE COCLEAR

Porque entendemos tu misión
desarrollamos un dispositivo que
contribuye a programar los parámetros
de funcionamiento del Implante
Coclear tomando en cuenta la variable
del sonido.



LOS IMPLANTES COCLEARES

En la actualidad los *implantes cocleares* son una parte fundamental en la vida de las personas con hipoacusia, debido a su importancia en la creación de sensaciones auditivas que le permiten un adecuado proceso de rehabilitación. Sin embargo para lograr dicha rehabilitación el médico especialista debe programar o adaptar de manera óptima los parámetros del *implante coclear*.

Recordemos que entre los parámetros que se deben programar se encuentran los niveles auditivos: a) Umbral de percepción (nivel T), entendido como el sonido de volumen más bajo que el paciente puede percibir y, b) Máximo de confort (nivel C), que es el sonido de volumen más alto que el paciente puede soportar. Ambos niveles a través del *implante coclear* permiten que el paciente presente sensaciones auditivas mínimas y máximas respecto al sonido externo.

Los métodos de programación o adaptación usados hasta el momento son altamente subjetivos ya que se basan en criterios visuales por parte del médico especialista. Por ejemplo, durante el proceso de programación, el médico para saber si los parámetros se encuentran programados de manera correcta espera obtener una señal o reacción física por parte del paciente cuando tenga una sensación auditiva por la estimulación eléctrica que realiza el *implante coclear*.

Este método es idóneo cuando el paciente ha experimentado sensaciones auditivas, pero cuando el paciente es neonato y no conoce una sensación auditiva -o bien no es capaz de expresarla verbal o físicamente-, el método no funciona porque el paciente no cuenta con un punto de referencia auditiva, lo que le impide avisar al médico especialista cuando se presente una sensación auditiva. Además, este método de programación puede provocar una sobre estimulación auditiva que daña al paciente por la mala programación de los parámetros del *implante coclear*, y con ello un retraso en su rehabilitación.

Buscando una solución a ello, el Mtro. Juan Manuel Cornejo Cruz y la Mtra. María del Pilar Granados Trejo, ambos Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Iztapalapa, desarrollaron un innovador dispositivo para programar los *implantes cocleares* a partir de la Respuesta Coclear Eléctrica (RCE) que es emitida por el paciente al percibir sonidos reales, apoyando así una programación personalizada del *implante coclear*.

Instalaciones de la **Universidad Autónoma Metropolitana**, Unidad Iztapalapa

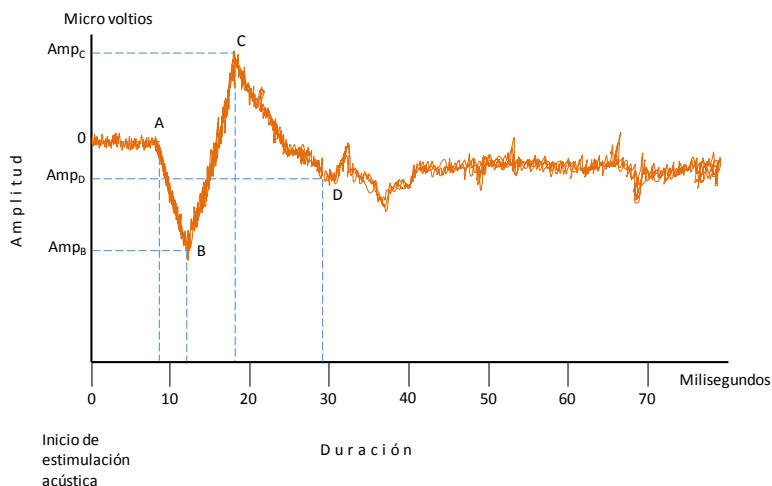


LA RESPUESTA COCLEAR ELÉCTRICA (RCE)

El dispositivo médico especialista desarrollado por la UAM tiene por objeto programar de forma óptima el rango de niveles de corriente de estimulación eléctrica de los *implantes cocleares* a partir de la RCE, la cual es emitida por el sistema nervioso auditivo de cada paciente como respuesta a sonidos reales.

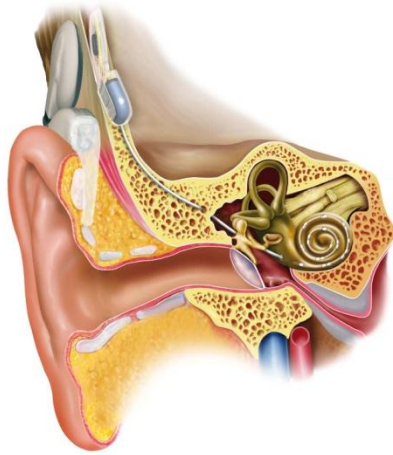
Así, los niveles de corriente eléctrica se programan a partir de la localización de los parámetros psicofísicos del paciente: el nivel T y el nivel C.

Los niveles “T” y “C” se determinan a través del sistema de detección y análisis de la RCE del nuevo dispositivo médico. El sistema del dispositivo médico procesa la RCE del paciente y emite una gráfica que expone una onda 100 de la RCE, que se define como la medida gráfica de la actividad eléctrica que genera el tejido coclear residual en respuesta a un estímulo eléctrico cuando se procesa un sonido externo (ver Gráfica 1). La gráfica de onda 100 de la RCE se forma a partir de los estímulos sonoros que recibe el paciente. La onda se presenta en un plano que refiere una duración (eje de las abscisas) y una amplitud de la misma (eje de las ordenadas).



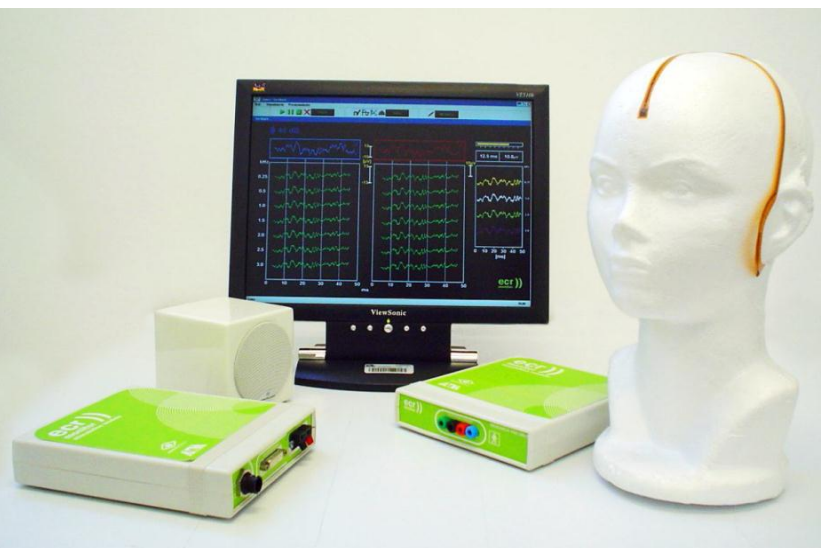
Gráfica 1. Onda 100 de la RCE

La lectura que se realice de la gráfica de la onda 100 de la RCE, a partir de la identificación de su intensidad cuando se genere, o tome una forma claramente identificable para el médico especialista y, posteriormente se distorsione, apoyará al médico a localizar el nivel umbral y el nivel máximo de confort del paciente.



En otras palabras, la programación toma en cuenta la respuesta fisiológica –registrada a través de un sistema de electrodos- del tejido coclear de cada paciente, que es única.

El dispositivo funciona a partir de cuatro componentes principales:



- Estimulador acústico
- Canales de amplificación de electroencefalografía (EEG)
- Consola receptora de la RCE
- Software

FUNCIONES DEL DISPOSITIVO RCE

Programación: el nuevo dispositivo permite ajustar el nivel de corriente de estimulación para cada electrodo intracoclear.

Calibración: el nuevo dispositivo ajusta los niveles de la corriente de estimulación para cada electrodo intracoclear usando un nivel T conocido.

Evaluación de funcionamiento y detección de fallas: el nuevo dispositivo determina la operación del implante coclear, o para detectar fallas en el procedimiento del implante.

Valoración de umbrales audiométricos: el nuevo dispositivo realiza un test auditivo que determina la audición del paciente implantado.



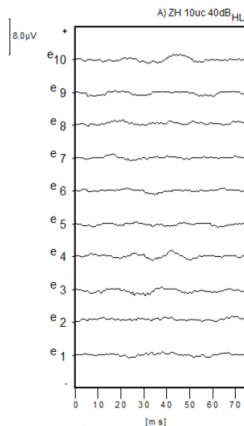
El sistema RCE contribuye a una óptima
rehabilitación del paciente con hipoacusia

VENTAJAS DEL DISPOSITIVO RCE

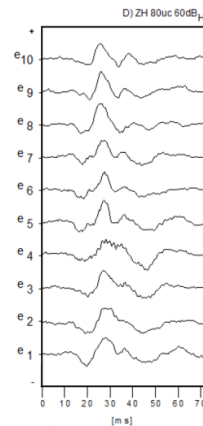
Incorpora el **sonido** para la programación de los parámetros del implante coclear

El dispositivo supera los métodos de programación existentes, debido a que opera con el sistema de detección y análisis de RCE para programar de forma óptima e integral los parámetros de estimulación de los *implantes cocleares*. Esta ventaja se sustenta en el uso de una metodología objetiva no invasiva para programar los parámetros de estimulación del *implante coclear* en pacientes sedados o dormidos -adultos o niños- tomando como referencia el rango dinámico de los niveles psicofísicos del paciente en respuesta al sonido real registrado por la lectura –con alto índice de precisión- de múltiples electrodos, y no como resultado de la estimulación eléctrica directa y poco precisa, que es el procedimiento empleado habitualmente por el médico especialista. Esta característica permitirá al médico programar los niveles de corriente de estimulación de los *implantes cocleares* en pacientes de menor edad que no conocen las sensaciones auditivas, y que por ello no puede avisar al médico si percibe algún sonido.

Gráfica 2



Gráfica 3



La Gráfica 2 muestra la onda 100 de la RCE de un paciente con *implante coclear* que fue estimulado con sonido y presenta los niveles de corriente eléctrica establecidos a través de la forma habitual. En cambio la Gráfica 3 muestra la onda de un paciente que fue estimulado con sonido y presenta los niveles de corriente eléctrica establecidos con el sistema RCE, e indicativa de que hay una respuesta auditiva real, efectiva, a una señal.

La **universalidad** del dispositivo permite la compatibilidad con cualquier implante coclear para su óptimo ajuste

El sistema del dispositivo que se sustenta en el registro de la RCE permite programar los parámetros de estimulación de cualquier *implante coclear* debido a su característica de universalidad, por lo cual se puede aplicar a cualquier tipo de asistencia auditiva, de cualquier año de fabricación y fabricante.

Compatibilidad con cualquier
implante coclear



Evalúa el **funcionamiento individual** de los electrodos intracocleares permitiendo localizar su óptimo funcionamiento

Durante el proceso de programación habitual de *implantes cocleares*, el médico especialista observa en el paciente las respuestas fisiológicas de su sistema nervioso auditivo a partir de las señales eléctricas aplicadas a través de los electrodos intracocleares. Sin embargo, existe la posibilidad de que estos electrodos presenten fallas después de ser implantados en el paciente, situación que los sistemas o dispositivos de programación actuales no logran detectar, o los electrodos implantados no sean programados correctamente debido a su programación en conjunto.

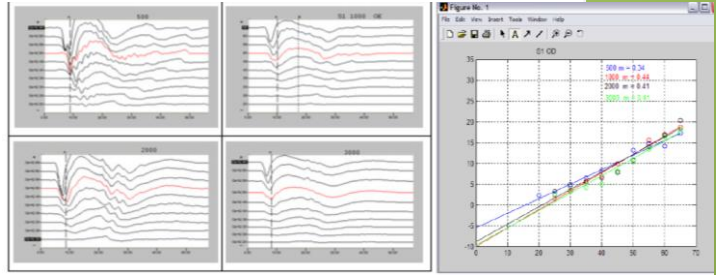
Los esquemas presentan la interface del sistema RCE a fin de apoyar al experto médico a localizar el óptimo funcionamiento de los electrodos.

El esquema 1 grafica la respuesta adecuada a través del crecimiento gradual de la curva de amplitud RCE vs intensidad sonora.

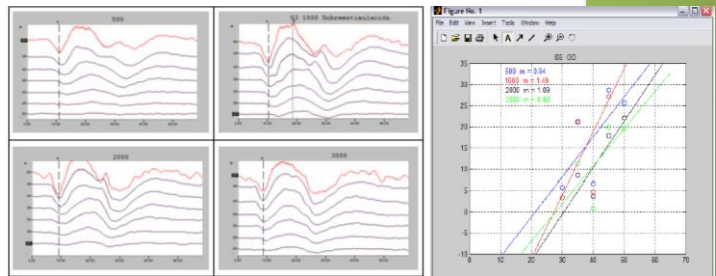
El esquema 2 presenta una sobreestimulación representándose por un crecimiento rápido de la amplitud RCE vs intensidad del sonido.

Por último, el esquema 3 observa una estimulación pobre, donde se presenta una falla de los electrodos, a través del crecimiento mínimo de la amplitud RCE vs intensidad del sonido.

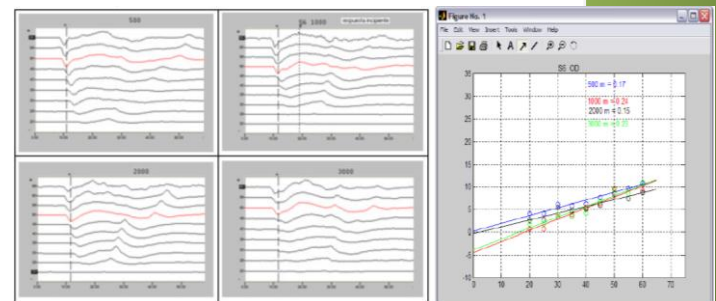
El dispositivo desarrollado por la UAM funciona a través del sistema RCE que incluye técnicas de detección de fallas y respuestas bioeléctricas que permiten evaluar el funcionamiento individual de cada electrodo, apoyando así la óptima programación de cada electrodo y consecuentemente la del *implante coclear*.



Esquema 1



Esquema 2



Esquema 3

El dispositivo médico desarrollado por la Universidad ha sido probado de forma exitosa para programar los implantes cocleares de 130 personas usando la estimulación sonora.

Informes:

Mtro. Juan Manuel Cornejo Cruz y Mtra. María del Pilar Granados Trejo, Profesores-Investigadores

Tel. 5804-4638 ext. 209; Correo electrónico: jmcc@xanum.uam.mx, pgtjmcc@xanum.uam.mx

Coordinación de Vinculación Académica, UAM-I

Lic. Elesban Martínez, Jefe de Proyectos

Tel. 5804-4797 ext. 112; Correo electrónico: emg@xanum.uam.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, 2011.