

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso

HALLAZGOS AUDIOLÓGICOS EN PACIENTE CON TUMOR CEREBRAL TIPO
ASTROCITOMA II: ÉNFASIS EN ELECTROFISIOLOGÍA AUDITIVA. ESTUDIO DE
CASO.



ELDER JOSEPH RAMIREZ PAZ

MARIA ANGELICA ARBOLEDA LOSADA

JUAN PABLO DELGADO PINO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
AUDIOLOGÍA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

JUNIO, 2021

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso

HALLAZGOS AUDIOLÓGICOS EN PACIENTE CON TUMOR CEREBRAL TIPO
ASTROCITOMA II: ÉNFASIS EN ELECTROFISIOLOGÍA AUDITIVA. ESTUDIO DE
CASO.



ELDER JOSEPH RAMIREZ PAZ

MARIA ANGELICA ARBOLEDA LOSADA

JUAN PABLO DELGADO PINO

DOCENTE ASESORA:

MG. ALIX YINETH FORERO ACOSTA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

JUNIO, 2021

Contenido

Introducción.....	4
Capítulo 1. Descripción general del proyecto:	4
1.1 Problema de Investigación.	4
1.2 Objetivos	5
Objetivo General:	5
Objetivos específicos:.....	6
1.3 Justificación:	6
Capítulo 2. Marco de Referencia:	7
2.1 Marco Teórico	7
2.2. Marco conceptual:	8
Capítulo 3. Marco Metodológico	17
3.1 Tipo de estudio:	17
3.2 Población:	17
3.3 Procedimiento:	17
3.4 Técnicas de recolección:	18
3.5 Técnicas de análisis:.....	18
3.6 Consideraciones éticas:	19
Capítulo 4. Análisis de Resultados:.....	20
Conclusiones.....	35
Recomendaciones	36
Referencias	37
Anexos	42

Introducción

Los astrocitomas forman parte del grupo de tumores cerebrales primarios que se originan a partir de células que conforman la estructura del tejido cerebral; dentro del grupo de los gliomas, los astrocitomas son los más frecuentes en pacientes pediátricos, y se caracterizan por evolucionar hacia lesiones de histología más agresiva, ya que es un tipo de tumor infiltrante, el cual suele acompañarse de alteraciones neurocognitivas como: alucinaciones auditivas, fallas en la comprensión del lenguaje, memoria, atención, entre otros.

La presente investigación reporta el caso de una paciente femenina de 12 años de edad diagnosticada con “tumor cerebral tipo astrocitoma II” en el año 2018, quien fue valorada por el servicio de audiología en el año 2019 con reportes audiológicos de pruebas comportamentales y electrofisiológicas realizadas durante su proceso de valoración diagnóstica, las cuales serán descritas a través de un abordaje metodológico de estudio de estudio caso con enfoque cualitativo-interpretativo y método inductivo.

Capítulo 1. Descripción general del proyecto:

1.1 Problema de Investigación.

Los astrocitomas son gliomas de bajo grado muy frecuentes en la población infantil y en los adultos jóvenes; estos pueden producir afectación de las funciones neurocognitivas, y serán específicas de acuerdo al sitio de aparición, por ello se pueden presentar resultados audiológicos y electrofisiológicos variables según cada paciente. Pérez, P. (2019) indica que este tipo de tumor puede aparecer en los niños de manera gradual o de manera rápida y que dentro de los efectos más evidentes se destacan movimientos incontrolados, pérdida de peso sin explicación, problemas de visión, atención, lenguaje, audición, habla, pérdida de equilibrio, dificultad para caminar y debilidad generalizada, signos que en conjunto propician un pronóstico

poco favorable respecto al correcto desarrollo psicosocial del menor afectado; además es importante resaltar que los tumores “astrocíticos” o primarios representaron aproximadamente el 1,4% de los diagnósticos de cáncer en 2015 y causaron el 2,6% de las muertes en la población afectada. Estudios realizados en Colombia durante el periodo comprendido entre 2007 y el 2011 reportan una prevalencia del 75% de tumores neuroepiteliales, dentro de los cuales el astrocitoma fue el tipo histológico más frecuente, tanto en hombres con un 67%, como en mujeres con un 72% (Gómez, et al. 2019).

Cabe aclarar, que gracias a la búsqueda sistemática de información, se evidencian algunos estudios de caso en pacientes con tumores cerebrales histológicamente diferentes al astrocitoma tipo II, pero que guardan similitud con la presente investigación; sin embargo, en estos estudios los hallazgos auditivos y electrofisiológicos se describen escasamente al igual que en la literatura, es por ello que esta investigación permite un acercamiento a la documentación de un caso con énfasis auditivo-electrofisiológico, teniendo un origen en la pregunta de investigación ¿Cuáles son los hallazgos audiológicos en un paciente con tumor cerebral tipo astrocitoma II, con énfasis en electrofisiología auditiva?, investigación con la cual se pretende brindar al profesional en audiología una mirada más específica dentro del área y la importancia de una lectura cruzada de los resultados diagnósticos de las pruebas realizadas; investigación que se encuentra vinculada al grupo de investigaciones audiológicas de la Corporación Universitaria Iberoamericana en la línea de investigaciones procesos auditivos y comunicativos.

1.2 Objetivos

Objetivo General:

Describir los hallazgos audiológicos en un paciente con tumor cerebral tipo astrocitoma II, con énfasis en electrofisiología auditiva.

Objetivos específicos:

1. Determinar el protocolo utilizado en la aplicación e interpretación de resultados de las pruebas comportamentales e inmitancia acústica, consignados en la Historia clínica del sujeto a estudio.
2. Determinar protocolo usado en la aplicación e interpretación de pruebas electrofisiológicas como potenciales evocados auditivos de tallo cerebral umbral onda V, evaluación de la sincronía auditiva neural y otoemisiones acústicas producto de distorsión; consignados en Historia clínica del sujeto a estudio.

1.3 Justificación:

El tumor astrocítico es un tipo de cáncer glial que afecta la estructura de la neurona y por ende la estructura cerebral, este tipo de tumor se forma a través células de tejido conectivo llamadas astrocitos, células gliales que son las más abundantes dentro del SNC, asumiendo funciones vitales para la actividad nerviosa.

De acuerdo a Gómez, et al. (2019), en Latinoamérica estudios reportan que el 62,1% de los tumores del sistema nervioso, aproximadamente, el 89% corresponde a gliomas y sólo el 10% a tumores embrionarios. En este mismo estudio, considerando el análisis por grupos etarios, el 13% de los tumores se presentaron en niños de entre 0 a 14 años; el 58%, en adultos jóvenes de 15 a 64 años, y el 27%, en adultos mayores de 65 años; por otra parte, respecto a estadísticas locales en Colombia, aunque se cuenta con poca información, para el periodo del 2007-2011 se estimó una incidencia anual ajustada por edad de 3,4 por cada 100.000 hombres y 2,5 por cada 100.000 mujeres. La mortalidad estandarizada por edad anual fue 2,5 y 1,9 por cada 100.000 hombres y mujeres, respectivamente. De acuerdo con la patología tumoral, cerca del 75% fueron tumores neuroepiteliales, dentro de los cuales el astrocitoma fue el tipo histológico más frecuente, tanto en hombres como en mujeres (67% y 72%, respectivamente).

Por lo anterior, desde un punto de vista teórico y metodológico en función de la práctica profesional es relevante investigar los hallazgos auditivos y electrofisiológicos en pacientes con tumor cerebral tipo astrocitoma II, ya que estos se describen escasamente en la literatura; en consecuencia esta investigación permitirá establecer un acercamiento a la documentación de las particularidades de este caso con énfasis electrofisiológico, y servirá como referente en futuras investigaciones dentro del campo académico.

Capítulo 2. Marco de Referencia:

2.1 Marco Teórico

Durante la revisión del estado del arte sobre evidencia audiológica y médica en pacientes con tumor cerebral tipo astrocitoma II, existen investigaciones realizadas por los autores Sinning, Mariana (2017); Enrique, C. et al. (2017), donde se describe de manera generalizada conceptos como su etiología, dentro de la cual refieren la evidencia consistente frente al impacto de las radiaciones ionizantes como un factor de riesgo para la aparición de tumores cerebrales, también se definen particularidades de afectación y clasificación de esta alteración neurológica, lo cual es relevante para determinar una implicancia terapéutica. Por otra parte, autores como Olivar, M. y Barcia, J. (2016), exponen en su tesis doctoral los patrones comunes asociados a la aparición de astrocitomas y sus efectos sistémicos como alteración multisensorial, destacando principalmente las alteraciones neurocognitivas de alucinaciones auditivas, fallas en la comprensión del lenguaje, memoria y atención. De la misma forma, los autores Aravind Kumar et al. (2020), exponen un informe de caso sobre hallazgos audiovestibulares en un paciente menor de edad con diagnóstico de astrocitoma pilocítico, abordando generalidades y especificidades a partir de la audiometría tonal, timpanometría, otoemisiones acústicas producto de distorsión, potencial evocado auditivo de tallo cerebral y potencial evocado miogénico vestibular VEMP, desde su intervención hasta la interpretación de los resultados clínicos en este tipo de astrocitoma, que, si bien histológicamente es diferente, genera efectos neurocognitivos similares.

Dentro del panorama investigativo nacional, las autoras Martínez, M. y Páez, A.(2005), presentan la caracterización de la evaluación audiológica básica y avanzada en una paciente diagnosticada con astrocitoma cerebral de bajo grado; abordan el comportamiento auditivo y vestibular, mediante el análisis de la vía auditiva frente a la aplicación de una batería de pruebas audiológicas con sensibilidad diagnóstica periférica y central, incluyendo la Evaluación Audiológica Básica, los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral Transientes, la Batería de Evaluación del Procesamiento Auditivo Dicótico (BEPADI) y la Evaluación Vestibular.

En consecuencia, frente al número reducido de investigaciones nacionales que describan los hallazgos auditivos y electrofisiológicos presentes en esta patología, se hace importante generar mediante esta investigación un aporte al conocimiento científico, y a las estrategias para el abordaje específico de esta alteración, así como servir de referente para profesionales especialistas en Audiología en futuras investigaciones. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, el enfoque cualitativo en este tipo de estudio de caso permite describir los distintos reportes diagnósticos consignados en la historia clínica de la menor, y de esta forma comprender su interpretación basado en la articulación de los mismos.

2.2. Marco conceptual:

Los astrocitomas forman parte de los Tumores Primarios del Sistema Nervioso Central (TPSNC), y se originan a partir de las células que conforman la estructura cerebral normal; este tipo de tumor forma parte del grupo de los gliomas (tumores gliales), y supone mayor incidencia en niños y adolescentes, destacando entre los tumores embrionarios más frecuentes, como el meduloblastoma y los tumores ependimarios, ya que puede localizarse en cualquier punto del neuroeje (cerebro y médula espinal) convirtiéndose según su ubicación en astrocitoma de nervio óptico, talámicos y de tronco cerebral o médula espinal; por lo tanto, cada uno presentará un

cuadro de afectación específico en cada paciente y por su histología deberá personalizarse el tratamiento en estos tipos de lesiones (Gómez et al. 2019).

A partir de 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló un sistema de clasificación de los TPSNC basado en la célula de origen del proceso tumoral y características morfológicas asociadas al pronóstico. Considerando estos fenómenos los TPSNC se estratifican: **Grado I:** Tumores circunscritos, de lento crecimiento y bajo potencial de conversión a un tumor de mayor malignidad. **Grado II:** Tumores de borde difuso de lento crecimiento, y algunos, con tendencia a progresar a tumores de mayor malignidad. **Grado III:** Tumores infiltrantes con células atípicas o anaplásicas y mayor número de mitosis. **Grado IV:** Tumores de rápido crecimiento con alta tasa mitótica, pudiendo presentar vasos de neoformación y áreas de necrosis (Sinning, M., 2017).

Por otra parte, la exploración de la audición frente parámetros de normalidad o incidencia patológica neuronal, se convierte en un proceso fundamental para determinar la integralidad o no del sistema auditivo periférico o central; partiendo de la experticia y dominio conceptual por parte del Audiólogo de las distintas pruebas, realización, parámetros y condiciones de realización se podrán obtener diagnósticos eficientes y correlacionables con la patología incidente.

Dentro de las pruebas audiológicas y conceptos generales que se hablaran a lo largo de la investigación se destacan los términos:

Audiometría: la exploración audiométrica consiste en la valoración de la capacidad que tiene un paciente para percibir tonos puros de intensidad mínima (audiometría tonal) o en la cuantificación de los umbrales de reconocimiento de los sonidos del habla (audiometría verbal o logaudiometría). (Valdecasas Bernal, J.G et al 2015).

Audiometría tonal liminar: dentro de la metodología empleada, se destaca el uso de sonidos o “tonos “puros, con un rango variable de frecuencias entre 125 y

8.000 HZ, siendo la intensidad variable y controlada por el evaluador con presentación de estímulos mínimos de 5 dB y un rango de apertura audiometría de máximo 120 dB para la conducción aérea y de 40-70 dB para la ósea, de acuerdo a las frecuencias evaluadas. Dentro del proceso de ingreso del paciente se debe contar con infraestructura adecuada para obtener resultados reales, en cuanto a técnica de valoración la primera frecuencia estudiada debe ser 1.000 Hz, para proseguir hacia las más agudas y posteriormente hacia las más graves. La estimulación se inicia con intensidades débiles, incrementadas en intervalos de 5 dB hasta conseguir la respuesta del sujeto (método del umbral ascendente), método más preciso que la obtención del umbral mediante la disminución progresiva de la intensidad (método descendente), tras concluir la determinación de los umbrales de la vía aérea se procede a la estimulación de la vía ósea, sustituyendo los auriculares por un vibrador que se coloca sobre la piel retroauricular. Las hipoacusias pueden clasificarse en función de su localización anatómica en: 1) Hipoacusias de transmisión, producidas por lesión del complejo tímpano-osicular. Su trazado de la vía ósea es horizontal, manteniéndose entre 0 y 20 dB, y el trazado de la vía aérea desciende separándose de la vía ósea más de 30 dB en tres o más frecuencias consecutivas (gap); 2) Hipoacusias neurosensoriales, por lesión del oído interno. En su trazado, ambas curvas permanecen juntas y paralelas, pero la vía ósea desciende en todo o parte de su recorrido por debajo de los 20 dB arrastrando con ella a la vía aérea; 3) Hipoacusias mixtas, con lesión en ambos niveles. En esta última, ambos trazados están separados como en una hipoacusia de transmisión y además la vía ósea desciende por debajo de los 20 dB como en una hipoacusia neurosensorial. Las hipoacusias pueden además clasificarse en función de su gravedad: 1) Hipoacusia leve (20-40 dB); 2) Hipoacusia moderada (40-70 dB); 3) Hipoacusia severa (70-90 dB); 4) Profunda (>90-100 dB). (Valdecasas Bernal, J.G et al 2015).

Logoaudiometría (audiometría verbal): se presentan listas de palabras, fonéticamente equilibradas a diferentes intensidades, trazándose una curva de inteligibilidad que se representa en una gráfica en la que las ordenadas determinan el porcentaje de palabras o fonemas comprendidos y las abscisas

determinan la intensidad a la que se han presentado dichas listas de palabras. La logaudiometría mide la inteligibilidad para determinados fonemas, siendo este fiel reflejo de la audición social del sujeto. (Valdecasas Bernal, J.G et al 2015).

Impedanciometría: es la fuerza o resistencia que opone el conjunto tímpano-osicular a la progresión de la onda sonora. El objetivo de esta prueba es la medición de la admitancia o distensibilidad del sistema tímpano-osicular mediante el reflejo en el tímpano de un eco acústico producido por una sonda que obtura el CAE. La curva obtenida se denomina timpanograma, quedando registrada en un gráfico con los valores de presión (mm de agua) en abscisas y distensibilidad (unidades relativas) en el eje de ordenadas. La curva de timpanometría normal se caracteriza por tener forma global en “techo de pagoda”, es decir, un pico estrecho con máximo de presión entre +50 y -100 mm de agua y una amplitud máxima del pico (compliancia) que entre 0,3 y 1,6 cc. El estudio de las diferentes curvas orienta hacia el diagnóstico. (Valdecasas Bernal, J.G et al 2015).

Reflejo estapedial: consiste en la objetivación del cambio de rigidez del sistema tímpano-osicular ante la presencia de estimulación sonora 70-100 dB por encima del umbral auditivo, al provocar un aumento de la impedancia del complejo. El reflejo estapedial consiste en la contracción refleja del músculo del estribo, que lo desplaza hacia atrás, limitando su hundimiento en la ventana oval. Está conformado por una vía aferente (nervio coclear), una vía eferente ipsi y contralateral (nervio facial) y una estación intermedia constituida por los núcleos centrales del nervio coclear y del nervio facial. El registro de reflejo estapedial permite: 1. Aproximarnos al umbral de audición, 2. Estudio de las estructuras del arco reflejo, 3. Estudio del tipo de sordera, 4. Estudio de parámetros supraliminares. (Valdecasas Bernal, J.G et al 2015).

Otoemisiones Acústicas (O. E. A.)

Se define como sonidos que se produce en la cóclea normal como producto de su propia actividad (Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, 2005 como se citó en Neira y Gutiérrez, 2010). “El significado de las otoemisiones, es que su presencia indica que el mecanismo pre neural es capaz de responder al sonido en forma normal”. (Rivas y Ariza, 2007, como se citó en Neira y Gutiérrez, 2010)

Se clasifican en:

O.E.A. espontáneas: son sonidos producidos por la cóclea, en ausencia de estimulación sonora. Son señales acústicas en forma de tonos con una baja intensidad, de origen coclear, que pueden medirse en el conducto auditivo externo sin necesidad de algún estímulo. Su presencia sugiere que su sensibilidad auditiva es normal en las inmediaciones de la frecuencia de la emisión no pueden registrasen en oídos con pérdidas auditivas mayores de 25 o 30 dB. Su máxima aplicación es la posibilidad de evaluar el sistema auditivo sensorial de una forma rápida y eficiente en un neonato. En el adulto hay mayor presencia de las otoemisiones en el oído derecho que en el izquierdo y con amplitudes mayores en las mujeres, siendo vulnerables a ototóxicos (Mc Fadden y Plttsmier, 1984, Norton et al, 1989 como se citó en Neira y Gutiérrez, 2010)

O.E.A. provocadas: sonidos producidos por la cóclea en respuesta de una estimulación sonora de corta duración. Según el estímulo utilizado se encontrarán:

- O.E.A. transitorias: (OAETE), El estímulo sonoro utilizado es un click, de banda frecuencial ancha. Cuando se administra un sonido de tipo chasquido tipo click para estimular una Otoemisiones acústica se tiene una respuesta de varios componentes, en un tiempo alrededor de 20 ms después, que se llama

transitoria. Se origina en la cóclea por un aumento no lineal del movimiento de las células ciliadas externas que sigue a la estimulación externa.

- O.E.A. Producto de distorsión: (OEAPD), son sonidos emitidos por la cóclea, en respuesta a una doble estimulación sonora de 2 tonos puros continuos y simultáneos, producidos a una misma intensidad. Se origina en la cóclea como un sonido diferente, a partir de los sonidos administrados. La OEAPD su aplicación Clínica está dirigida al diagnóstico diferencial de la Hipoacusia, Hidrops endolinfático, hipoacusias inducidas por el ruido, control de la medicación ototóxica, determinación objetiva de la hipoacusia psicógena, pacientes candidatos a implante coclear, estudio de los acúfenos y pacientes difíciles de evaluar (Hall, 1994 como se citó en Neira y Gutiérrez, 2010).

Potencial Evocado Auditivo de Tallo Cerebral (PEATC)

Los PEATC representan las “respuestas” bioeléctricas provocadas en el sistema auditivo nervioso central a la altura del tronco cerebral tras la presentación de un estímulo acústico transitorio. Tradicionalmente los PEATC han sido utilizados en la evaluación de la sensibilidad auditiva de la población infantil, en el diagnóstico de enfermedades del oído interno y en la detección de tumores u otra patología ocultos del sistema nervioso central. Para una interpretación acertada de los registros de PEATC es necesario conocer los valores de normalidad de la latencia y amplitud de los principales componentes y su relación con las distintas intensidades, así como los valores de los intervalos interondas y las posibles diferencias interaurales (Hall, J.W. 1992, como se citó en Delgado Hernández, J. et al, 2003).

- Los PEATC se clasifican de acuerdo al tiempo de aparición de la respuesta, (Davis, H. 1976) en:

A) Microfónico coclear (MC): refleja la reproducción del estímulo sonoro por parte de las células ciliadas internas y externas, concretamente los cilios de estas, como si fuera un micrófono. Permitiendo monitorizar la función de las células ciliadas, se

pueden apreciar entre los 0 ms, no obstante, este autor considera que las células ciliadas externas por ser mecanotransductoras de la presión sonora a potencial bioeléctrico no disponen de latencia.

B) Electrocoqueleografía: (1- 4 ms), donde se encuentran:

Potencial de sumación (SP): componente negativo de corriente continua debido al movimiento de la membrana basilar, siendo el área de generación, el área de máxima amplitud de movimiento de la membrana basilar. Mediante electrocoqueleografía, el potencial de sumación aparece mezclado con el potencial de acción, precisando técnicas especiales para su aislamiento.

Potencial de acción (AP): es la suma de todos los potenciales de acción unitarios de las distintas fibras del nervio. Indica el final del proceso de transducción mecano eléctrico y el comienzo de la actividad neural de la rama coclear del VIII (onda I).

Por otra parte, Hernández, E. y Poblano, C. (2014): definen potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (2-12 ms): su aplicación en la vía auditiva detallará una serie de estaciones nerviosas, las cuales permiten la conducción electrofisiológica del estímulo para la integración de la información:

- Onda II: Ubicada en los núcleos cocleares ventral y dorsal.
- Onda III: Oliva superior: Fundamental para el procesamiento de la localización binaural por sus modelos complejos de conectividad neural entre sus núcleos.
- Onda IV: Lemnisco lateral: Posee vías multisinápticas paralelas a otras vías ascendentes.
- Onda V: colículo inferior: Relevo donde existe la sinapsis para la gran mayoría de fibras auditivas aferente, determinante del procesamiento auditivo del tronco cerebral.

C): Potenciales de latencia media: comprendidos entre 15-80 ms tras el estímulo: Llamados también AMLR (auditory middle latency response), sus componentes fueron denominados “P” y “N” y de acuerdo a su orden de aparición Na, Pa, Nb y Pb y su origen podría estar generado por estructuras corticales y subcorticales. (McGee T, Kraus N, 1991 como se citó en Hernández, E. y Poblano, C. 2014). En relación con

su utilidad permite identificar hallazgos auditivos específicos, además de alteraciones auditivas vinculadas a procesamiento central.

D): Potenciales de latencia larga: entre 80 y 300 ms: Llamados también ALLR (Auditory late latency response) Potenciales de origen cortical útiles para la evaluación del procesamiento auditivo. Sus componentes fueron denominados P1 con una latencia de aparición entre los 50 ms, N1 entre 90 y 150 ms, P2 entre 160 y 200 ms, y N2 entre los 300 y 350 ms. Su origen está generado desde la corteza auditiva primaria para los componentes P1, N1 y P2, así como aportes talámicos más específicos para P1 y del área de asociación y del giro de Heschl tanto para P1 como N1. Se han documentado estudios donde la corteza auditiva secundaria contribuye a la aparición de los componentes. (Lightfoot G, 2016).

- Potencial de disparidad o MMN (mismatch negativity), P1, N1 y P2, el cual tiene relación con el umbral de discriminación conductual, la discriminación auditiva preatencional y la memoria ecoica. Su aparición está entre los 100 a 250 ms y su origen podría estar generado en la parte superior del lóbulo temporal. Su aplicación clínica involucra la evaluación de alteraciones lingüísticas, autismo, implante coclear y pronóstico de pacientes en coma.
- Potencial P300 o potencial cognitivo: onda positiva endógena que aparece entre los 250 y 350 ms, pudiendo extenderse hasta los 500-600 ms tras la estimulación auditiva. Sus componentes son N1, P2 y P300. Su origen está mediado por el lóbulo frontal, la función hipocampal, temporal parietal y fronto temporal. Su aplicación clínica primordialmente apunta a evaluar la atención auditiva en variedad de población normal o con déficit atencional como hiperactividad, además de incluirse la disfluencia, alteraciones neurológicas y trastornos psiquiátricos. (Mecklinger, 1998)

Potenciales Auditivos De Estado Estable (PEAee)

Los PEAee se definen como las respuestas periódicas cuasisinusoidales, donde sus características de amplitud y fase prevalecen en el tiempo de manera constante, estas respuestas se generan a determinadas frecuencias de estimulación acústica como resultado de la superposición de los potenciales evocados auditivos transitorios (Picton y col, 2003). Ante estímulos de frecuencias ente 70 y 110 Hz se generan superposiciones de algunos componentes del potencial auditivo de tallo cerebral, siendo por tanto de gran valor para la estimulación objetiva en niños, debido a que este no se afecta ante estados de sedación o sueño (Cohen y col., 1991).

Vía auditiva central (VAC) y su sincronización neural.

La VAC inicia su recorrido desde la cóclea hasta la corteza auditiva primaria en el lóbulo temporal, es secuencial y compleja, y refleja diferentes niveles de análisis de la información auditiva. Comprende vías paralelas distintas, involucrando una diversidad de neuronas y neurotransmisores, que forman una serie de circuitos de procesamiento monoaural y binaural. Las células ciliadas y las neuronas de la VAC responder selectivamente a la frecuencia de un estímulo acústico y esto se denomina “resolución de frecuencias auditivas”, lo cual trata de la capacidad auditiva fundamental para la recepción de todos los sonidos, incluyendo el lenguaje y su alto nivel de selectividad tonotópico a nivel central. La representación del estímulo sensorial conlleva un complejo análisis de las respuestas neurales a través de una organización tonotópica de las neuronas auditivas de la VAC, el procesamiento de las señales se realiza mediante la transformación de la representación de los estímulos a la entrada de los cuerpos neuronales y su representación a través de los axones organizados a la salida de este grupo de células. Esta capacidad se presenta como parte importante de un proceso fisiológico sincronizado de la VAC e incluye el funcionamiento de la porción periférica del oído hasta la vía auditiva del tronco cerebral y la corteza auditiva primaria. Se ha observado que los diferentes núcleos del tronco cerebral tienen un potencial de generación de respuestas de «campos

lejanos» al aplicarse un estímulo sonoro, lo cual es la base del registro de los potenciales evocados auditivos del tallo cerebral (PEATC) y las respuestas auditivas de estado estable. (Hernández, E. y Poblano, A. 2014)

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Tipo de estudio: Se presenta un estudio de caso con enfoque cualitativo-descriptivo- observacional, de método inductivo. Ceballos Herrera, F. (2009) asume el “estudio de caso” como un enfoque de investigación desde el paradigma cualitativo que implica descripción, explicación y juicio respecto a la unidad de análisis. Concibe el proceso de investigación del estudio de caso de manera inductiva e identifica el conjunto de principios ontológicos, axiológicos, epistemológicos, metodológicos y retóricos que lo caracterizan y orientan.

3.2 Población: sujeto único de estudio, diagnosticado con tumor cerebral astrocitoma tipo II, con evaluación audiológica dentro del primer trimestre del 2019 en una IPS de la ciudad de Bogotá.

3.3 Procedimiento: durante la primera fase del estudio se solicitó el aval a la junta directiva de una IPS de servicios Audiológicos con el fin de obtener información sobre casos de pacientes diagnosticados con Tumor tipo astrocitoma II en el periodo de enero a septiembre del 2019, posteriormente se contactó al personal administrativo local quienes relacionaron el listado de usuarios y de esta lista se seleccionó un caso.

En la segunda fase, se realizó la revisión y recolección de la información en relación con el estado del arte, posterior a ello se elaboró la ficha de resumen de investigación que fue sometida a juicio de expertos, la cual requirió de ajustes metodológicos y conceptuales, los cuales fueron realizados y posteriormente avalados.

En la tercera fase se elaboró el instrumento de recolección de información en modalidad de matriz de condensación para filtrar la información de datos sociodemográficos, clínicos y comportamentales obtenidos de la valoración médica y audiológica, el cual fue posteriormente analizado y sistematizado en función de la descripción de los hallazgos y particularidades emergentes del caso.

Finalmente, en la cuarta fase se realiza la escritura del informe final junto con el RAI, y se postula la publicación en la revista chilena de fonoaudiología, indexada y localizada en el repertorio Directory of Open Access Journals (DOAJ).

3.4 Técnicas de recolección: la recolección de los datos clínicos a estudiar, serán obtenida a través una revisión detallada de los reportes audiológicos y electrofisiológicos de la paciente, los cuales serán consignados durante su revisión en un formato diseñado por el grupo investigador para filtrar datos relevantes a la investigación.

3.5 Técnicas de análisis: se empleará un instrumento de recolección de información elaborado por el grupo investigador, teniendo en cuenta la totalidad de datos informados en la historia clínica del paciente. (Anexo 1)

Categorías de análisis - subcategorías.

Las categorías a analizar serán edad, género, lugar de residencia, diagnóstico médico, diagnóstico audiológico, antecedentes personales, consecuencias, limitaciones o restricciones auditivas, resultados de pruebas comportamentales e inmitancia acústica, potenciales evocados auditivos de tallo cerebral de onda V, otoemisiones acústicas y evaluación de sincronía neural, y evidencia de congruencia o no de pruebas auditivas entre sí.

3.6 Consideraciones éticas:

Tipo de riesgo: de acuerdo a la Resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud, la presente investigación es considerada sin riesgo, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el mismo, pues solo se realizará revisión de historia clínica.

Manejo de la información: la información será recopilada y analizada con fines estrictamente científicos dentro del marco del proceso investigativo.

Reclutamiento de la información: los datos de la historia clínica de objeto de estudio serán solicitados de manera formal ante la junta directiva de la IPS y se solicitará consentimiento informado otorgado por parte de la madre de la menor (Anexo 2).

Beneficios para la población: conocer los procesos auditivos alterados en el sujeto de estudio y permitirá direccionar el tratamiento y la necesidad de establecer una intervención interdisciplinar.

Divulgación de la información: conforme a la Resolución 0314 de 2018, el producto de la presente investigación será divulgado en un artículo de conocimiento y en eventos científicos de ser requerido por los autores, estos se encargarán de no presentar datos de identificación del participante en ninguna situación. La información se mantendrá bajo confidencialidad, garantizando el derecho a la privacidad, de igual manera se garantizará la honestidad y fidelidad al presentar los datos, sin hacer alteración u omisión de los mismos

Capítulo 4. Análisis de Resultados:

Historia clínica:

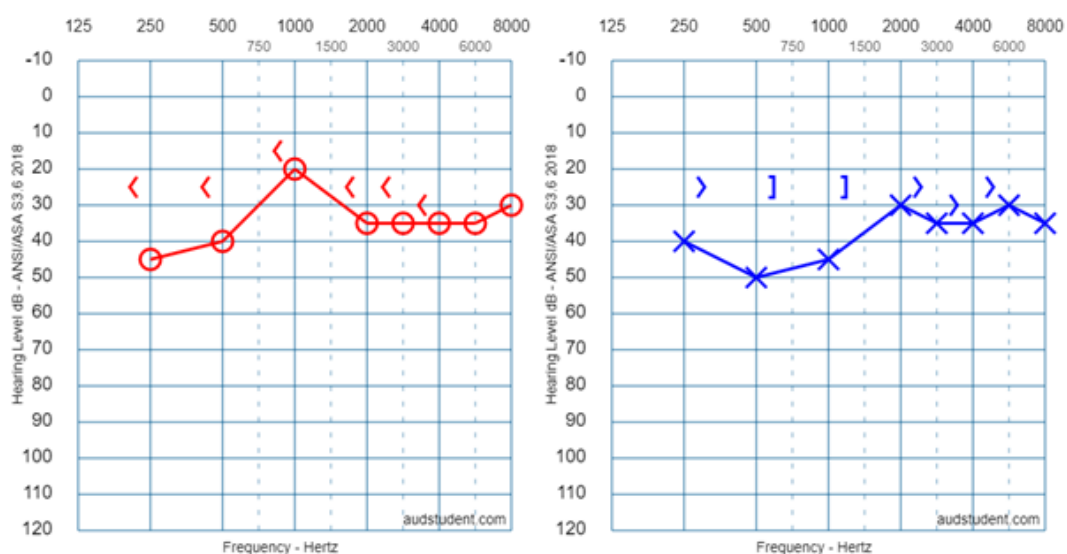
Menor de sexo femenino quien consulta según el reporte de historia clínica, por “síntomas de cefalea intensa y temblor involuntario”, la madre de la menor refiere que no hubo complicaciones prenatales, perinatales o posnatales.

Historia clínica abierta el 18 de julio de 2018 con diagnóstico de: “Tumor cerebral tipo Astrocitoma difuso paraventricular bilateral e hidrocefalia”, se reporta procedimiento de colocación de una válvula ventriculoperitoneal, inicio de quimioterapia y radioterapia”. Biopsia cerebral con fecha del 1 de octubre de 2018 realizada a segmento del astrocitoma con resultado negativo. Resonancia Magnética con fecha del 20 de marzo de 2019 evidencia “presencia de masa alojada en línea media que compromete el mesencéfalo, las masas intertalámicas y los ventrículos, la masa tiene apariencia sólida y produce obstrucción severa a la dinámica del líquido cefalorraquídeo, mide aproximadamente 5 cm en sentido cefalocaudal, 8 cm en trasverso y 6 en anteroposterior”; segunda resonancia magnética con fecha del 13 de julio de 2019 evidencia “adecuada posición de la válvula de derivación y signos persistentes de hipertensión endocraneana, cambios mínimos en el tamaño del tumor respecto al último estudio[...]”. En la fecha del 8 de agosto de 2019 es valorada por oftalmología con reporte diagnóstico de: “ausencia de nistagmo, correcta agudeza visual, EEG normal”, posterior a ello se reportan síntomas de “disminución de la agudeza visual, trastornos en la fluidez del habla e hipoacusia con intolerancia a los ruidos fuertes, sin compromiso de las funciones semánticas y conductuales, los ciclos de sueño se reportan conservados”.

Valoración audiológica, reporta:

Audiometría tonal bilateral (13/07/2019) realizada en la ciudad de Bogotá, mediante el equipo Interacoustic, dentro del protocolo de valoración audiológica básica empleado, se establecen instrucciones precisas que fueron dadas a la menor durante la realización de los exámenes, dentro del instructivo se debe informar al

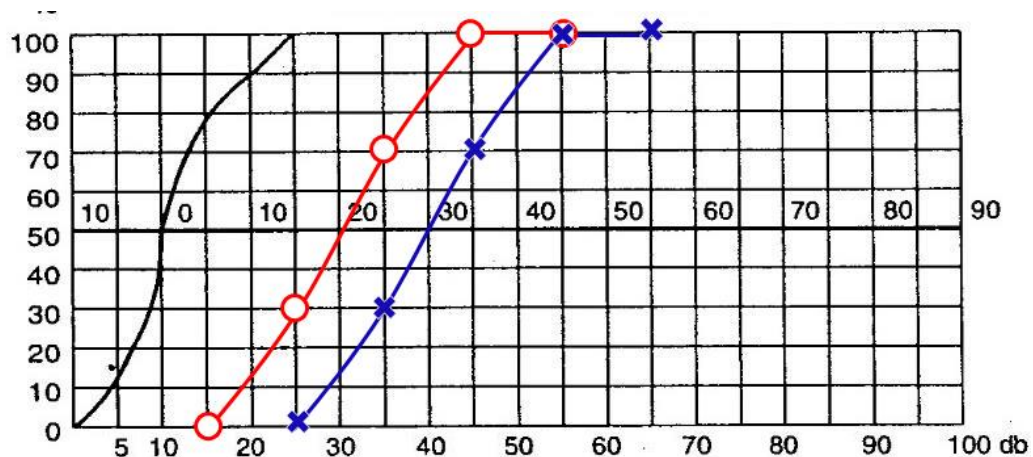
paciente que debe levantar la mano en el momento en el cual perciba un sonido, haciendo claridad de la lateralidad de percepción del mismo, se colocan auriculares TDH 39 para evaluación de la vía aérea que determinará el grado de pérdida auditiva, teniendo especial cuidado de que no se genere efecto de oclusión y transductor de vía ósea que determinará el tipo de pérdida auditiva, posterior a ello se inicia la valoración con el software el cual usa tono puro pulsado y sonido enmascarante de banda estrecha, se realiza método ascendente con incrementos de 10 dB HL y descensos de 5 dB HL en búsqueda del umbral mínimo de audición, cuando el sonido mínimo es percibido por la menor se confirma umbral tonal y se marca la respuesta, las cuales determinaran la sensibilidad auditiva periférica del sujeto a estudio. Jerger (2008) establece que, para que estas respuestas se clasifiquen dentro de parámetros de normalidad deben estar entre 0 a 25 dB HL; en contraste con lo anterior según reporte de historia clínica las respuestas de la menor se encuentran por fuera de este rango de normalidad, ya que reportó una “Hipoacusia mixta de grado leve de predominio neurosensorial, con perfil ascendente hacia frecuencias agudas, y un promedio de tonos puros (PTA) de 40 dB HL”. En contraste, Martínez, M. y Páez, A. (2005), reportan un estudio de caso de paciente adulto con diagnóstico de astrocitoma de misma histología, con audiometría tonal de “Hipoacusia neurosensorial bilateral asimétrica, de grado leve a moderado, predominio derecho y perfil audiométrico descendente hacia frecuencias agudas”, con lo cual se puede evidenciar que en el caso actual se presenta una particularidad de componente conductivo incipiente, el cual no es correlacionable con las pruebas comportamentales siguientes y electrofisiológicas descritas a continuación.



Grafica No. 1. Audiometría Tonal del sujeto a estudio.

Logaudiometría (13/07/2019) para la realización de la prueba se emplea el transductor TDH 39 y una lista de palabras fonéticamente balanceadas, las cuales son presentadas en distintos intervalos de intensidad con el fin de determinar la capacidad para comprender el habla mediante el registro de umbrales logaudiométricos, de acuerdo al porcentaje de palabras comprendidas se traza una curva de inteligibilidad esperando encontrar una curva similar a la letra “S” itálica.

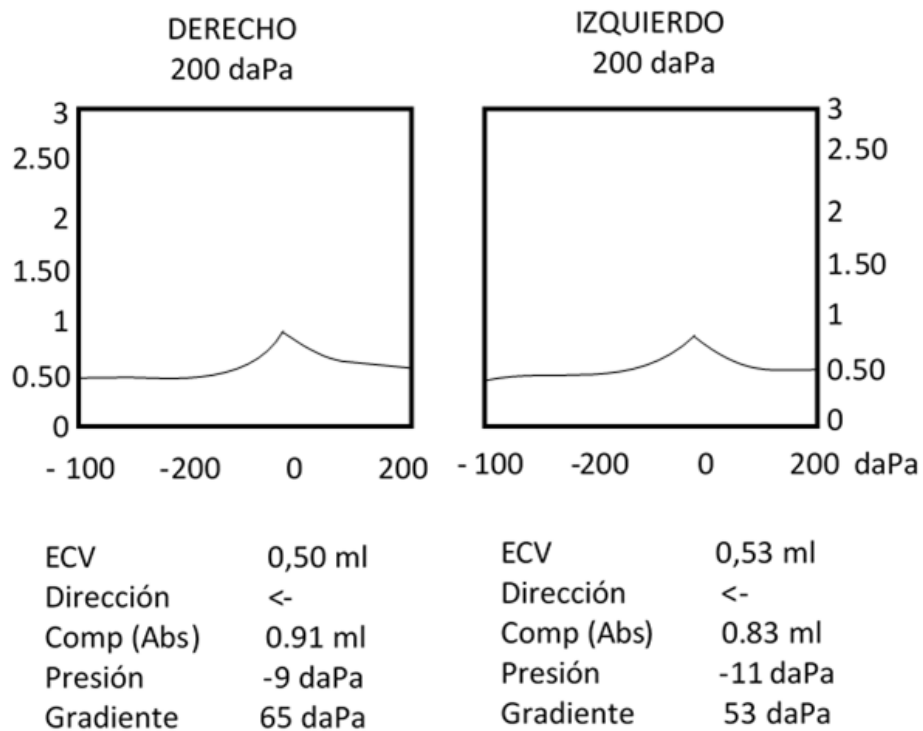
En un estudio realizado por Yolanda Casanova (2016), se menciona que el umbral de máxima discriminación se encuentra a 35 dB SPL por encima del umbral de inteligibilidad; de acuerdo al reporte de historia clínica de la menor se evidencia que: “discrimina el 100% a 45 dB en oído derecho y a 55 dB en oído izquierdo”, con reporte de grafica desplazada. Sin embargo, en un estudio realizado por Martínez, M. y Páez, A. (2005) se reportan “Curvas logaudiométricas tradicionales monoaurales de mayor inclinación, asimétricas, en O.I. con distorsión en la discriminación del habla a alta intensidad, [...] con prueba de Rollover signos sugestivos de patología retrococlear lo cual, relacionado con la presencia de reclutamiento en la prueba de Metz del paciente adulto, confirma un componente mixto periférico y central”; en el presente caso no se evidencia signos sugestivos de reclutamiento que pudieran asociarse con la patología mixta que presenta la menor.



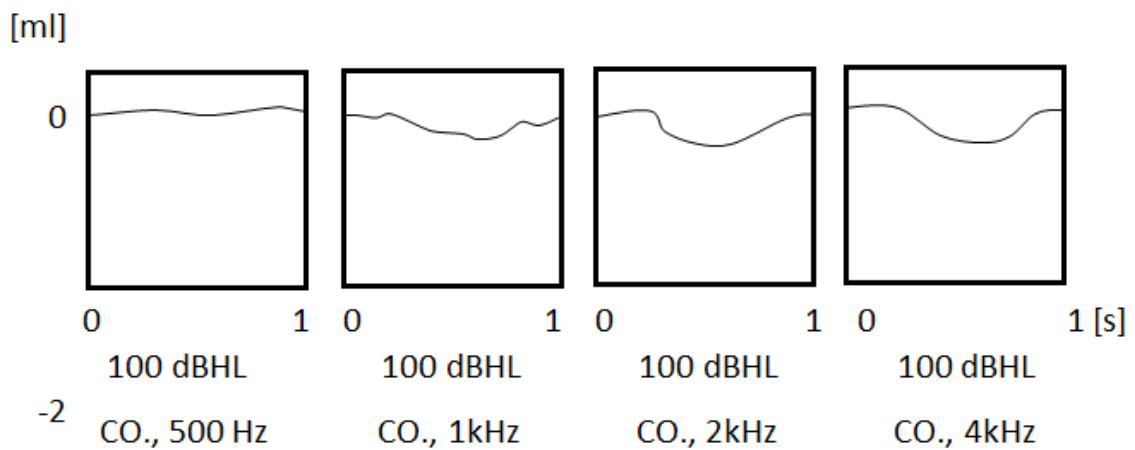
Grafica No. 2. Logaudiometría del sujeto a estudio.

Inmitancia acústica (13/07/2019) verificando el selle ipsilateral del conducto auditivo del oído evaluado y la colocación del auricular TDH 39 en el oído contralateral, se solicita a la menor guardar la postura y evitar moverse durante la realización de la prueba. Jerger, menciona que la curva timpanométrica normal, denominada tipo A, indica que el sistema tímpano-osicular funciona dentro de parámetros de normalidad, (como se citó en Diaz, C.(1997); sin embargo, es importante tener en cuenta que este tipo de curva no siempre se asocia a una audición normal, por lo cual también es posible observarlo en pérdidas auditivas de tipo neurosensorial; referente a la presencia/ausencia de reflejos acústicos es importante destacar que estos son una contracción refleja del músculo estapedial en respuesta a un sonido de alta intensidad, el cual involucra una vía aferente (sensorial) y eferente (motora).

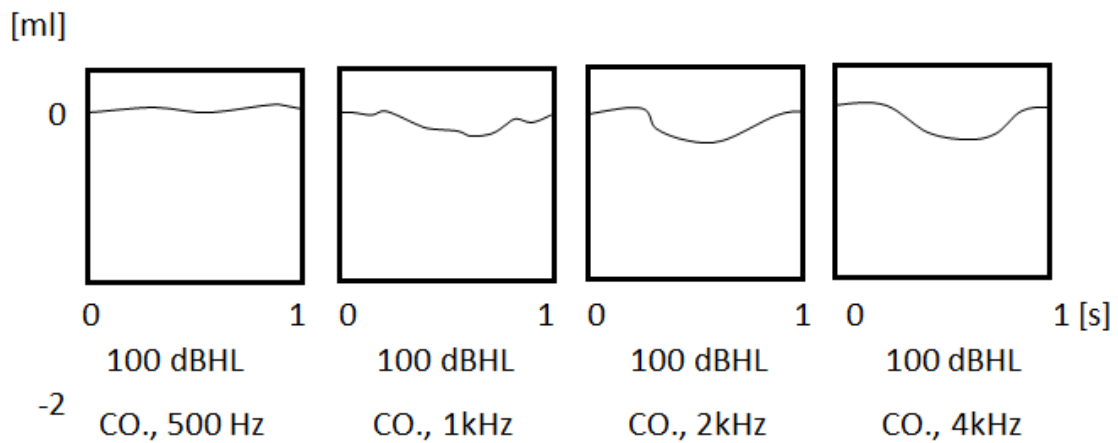
Con respecto a la historia clínica de la menor, se reporta impedanciometría con: “timpanograma tipo A, sugiere normalidad en oído medio, reflejos ipsi y contralaterales ausentes”; así mismo, Martínez, M. y Páez, A. (2005), reportan en su estudio de caso “timpanograma tipo A bilateral, con valores normales del volumen del canal, presión, complacencia y gradiente, compatibles con una función de oído medio normal, [...] umbrales reflejos estapediales presentes, indicando en la prueba de Metz un campo dinámico reducido para frecuencias agudas, sugestivo de reclutamiento coclear”; sin embargo, este último hallazgo referido por la autora no es correlacionable con la presente investigación, lo cual podría estar asociado a la afectación de la vía del arco reflejo, secundaria a la existente patología desmielinizante, ya que la velocidad de conducción nerviosa puede estar enlentecida por la destrucción multifocal (diasquisis) de los segmentos de mielina, comprometiendo varios axones dentro del nervio auditivo, lo cual por efectos compresivos focales y vasculares, representará un proceso de degeneración axonal (Jacobson, 1994), afectando así las respuestas reflejas efectivas frente a estímulos de gran intensidad, lo que no permitiría desarrollar las tasas de descargas lo suficientemente altas para activar las neuronas motoras del músculo estapedial.



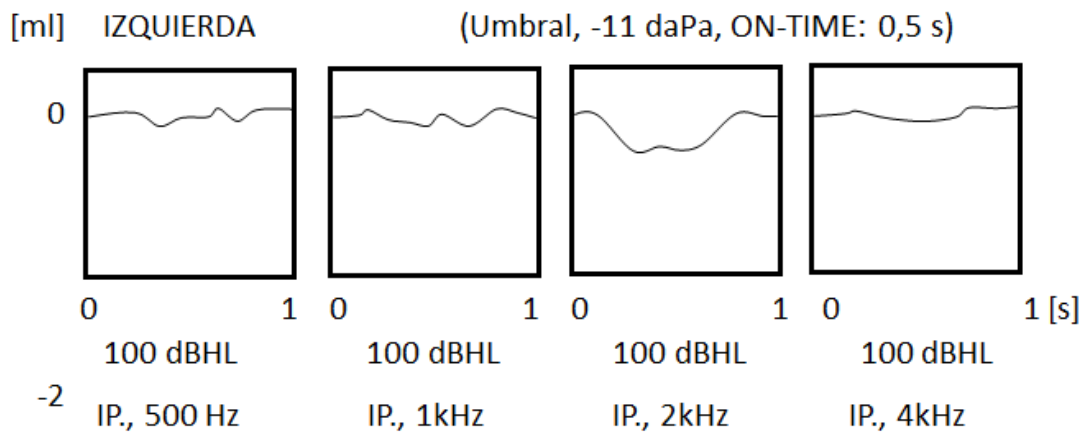
Grafica No. 3. Timpanograma tipo A bilateral correspondientes al menor objeto de estudio.



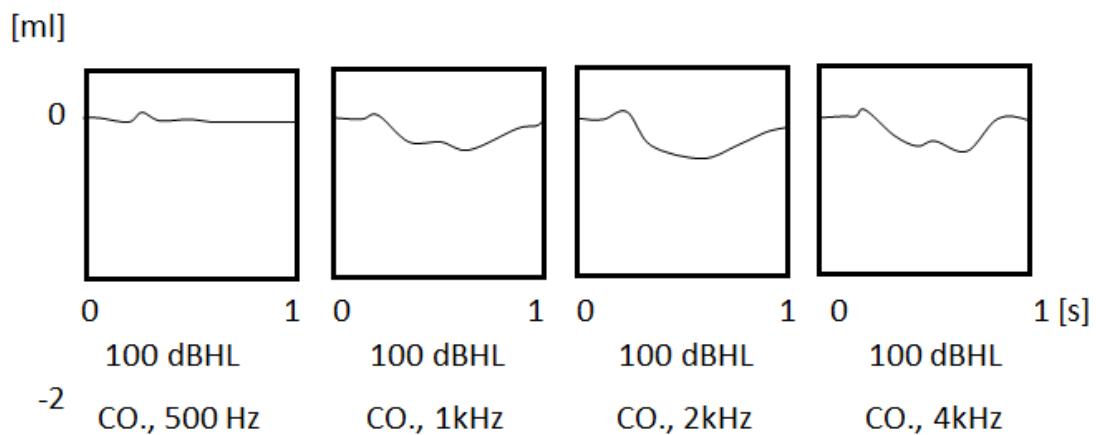
Grafica No. 4. Reflejos acústicos ipsilaterales de oído derecho.



Grafica No. 5. Reflejos acústicos contralaterales de oído derecho.



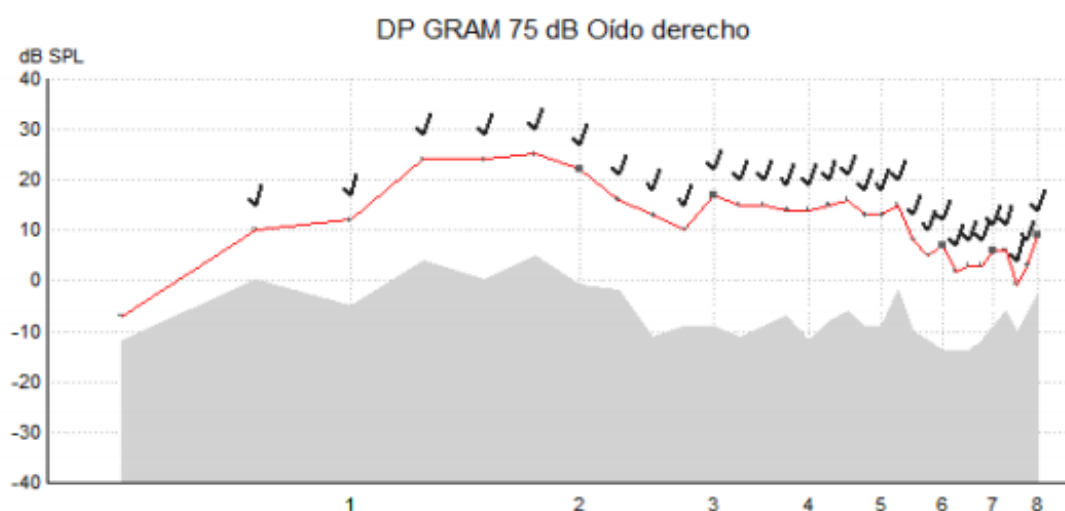
Grafica No. 6. Reflejos acústicos ipsilaterales de oído izquierdo.



Grafica No. 7. Reflejos acústicos contralaterales de oído izquierdo.

Otoemisiones acústicas producto de distorsión: (2019/08/03): estando la usuaria en completa quietud se verifica la colocación de la probeta y su respectivo selle en el conducto auditivo externo, durante esta prueba se evidencia el uso del “protocolo detallado” del equipo Eclipse de Interacoustic, el cual tiene estipulado la estimulación de 31 áreas frecuenciales del oído interno (500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750, 5000, 5250, 5500, 5750, 6000, 6250, 6500, 6750, 7000, 7250, 7500, 7750 y 8000 Hz). Independientemente con una intensidad primaria desigual ($L1 > L2$), de 65 SPL; ya que además de utilizarse en la mayoría de los programas de evaluación neonatal, permite identificar mejor los casos con discapacidad auditiva (citado en Acosta Riascos, L.I, et al 2016).

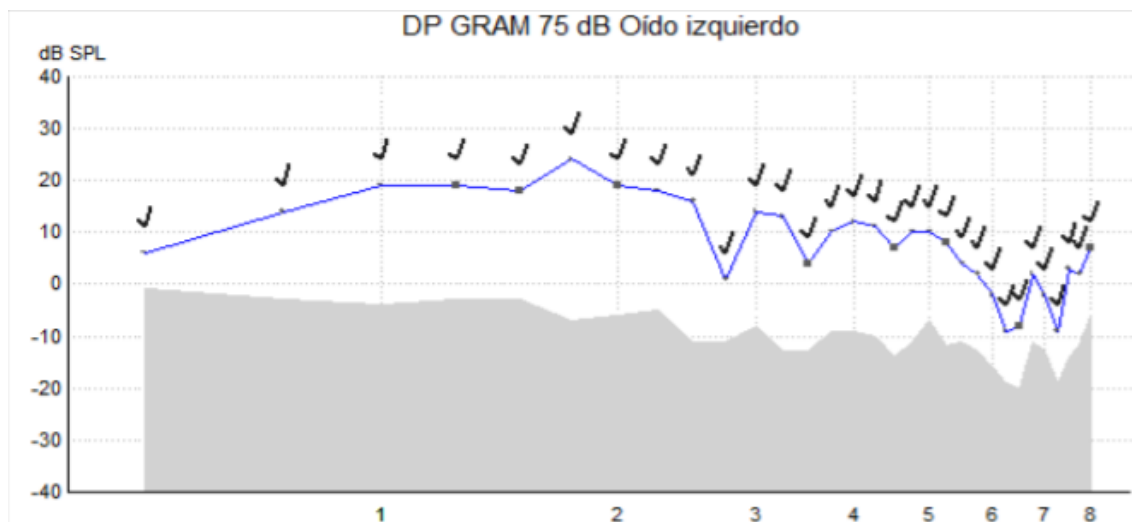
Tras la aplicación del estímulo los parámetros a analizar estuvieron determinados por la amplitud, que en productos de distorsión varían individualmente, sin embargo, la amplitud típica reportada de los productos de distorsión se sitúa entre los 45 a 75 dB SPL bajo el nivel de equivalencia de los tonos primarios (Lonsbury - Martin, 1990; Vinck 1996). (Pinochet, Alegría, Romero, & Cañete, 2012) y la relación señal ruido SNR: menor de 0 dB SPL ausentes, de 0 a 5 dB SPL presentes de amplitud anormal reducida y mayor a 6 dB SPL presentes de amplitud normal.



F2	DP	L1	L2	Nivel DP	Nivel de ruido	S/N level	Medio	Rechazado
500 Hz	318 Hz	75 dB	65 dB	-7.3 dB	-12.1 dB	4.8 dB	740	38 %
750 Hz	478 Hz	75 dB	65 dB	10.2 dB	0.8 dB	9.4 dB	40	32 %
1000 Hz	638 Hz	75 dB	65 dB	11.5 dB	-5.1 dB	16.7 dB	65	23 %
1250 Hz	798 Hz	75 dB	65 dB	23.9 dB	4.8 dB	19.1 dB	28	22 %

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso

1500 Hz	958 Hz	75 dB	65 dB	23.9 dB	-0.3 dB	24.2 dB	26	0 %
1750 Hz	1118 Hz	75 dB	65 dB	24.6 dB	5.9 dB	18.6 dB	26	26 %
2000 Hz	1278 Hz	75 dB	65 dB	21.8 dB	-1.5 dB	23.2 dB	26	10 %
2250 Hz	1438 Hz	75 dB	65 dB	15.6 dB	-2.3 dB	17.9 dB	26	0 %
2500 Hz	1598 Hz	75 dB	65 dB	13.1 dB	-11.5 dB	24.6 dB	27	0 %
2750 Hz	1758 Hz	75 dB	65 dB	9.9 dB	-9.4 dB	19.3 dB	26	0 %
3000 Hz	1918 Hz	75 dB	65 dB	17.1 dB	-9.6 dB	26.7 dB	27	0 %
3250 Hz	2076 Hz	75 dB	65 dB	15.5 dB	-11.3 dB	26.8 dB	26	0 %
3500 Hz	2236 Hz	75 dB	65 dB	15.4 dB	-9.3 dB	24.7 dB	26	0 %
3750 Hz	2396 Hz	75 dB	65 dB	14.4 dB	-7.6 dB	22.0 dB	26	0 %
4000 Hz	2556 Hz	75 dB	65 dB	13.6 dB	-12.5 dB	26.2 dB	27	0 %
4250 Hz	2716 Hz	75 dB	65 dB	15.0 dB	-8.2 dB	23.2 dB	26	0 %
4500 Hz	2876 Hz	75 dB	65 dB	16.0 dB	-6.4 dB	22.5 dB	26	0 %
4750 Hz	3036 Hz	75 dB	65 dB	13.2 dB	-9.4 dB	22.7 dB	26	0 %
5000 Hz	3196 Hz	75 dB	65 dB	13.0 dB	-9.3 dB	22.3 dB	26	0 %
5250 Hz	3356 Hz	75 dB	65 dB	14.7 dB	-2.7 dB	17.4 dB	26	0 %
5500 Hz	3516 Hz	75 dB	65 dB	7.8 dB	-10.3 dB	18.1 dB	26	0 %
5750 Hz	3676 Hz	75 dB	65 dB	4.8 dB	-12.5 dB	17.3 dB	28	0 %
6000 Hz	3836 Hz	75 dB	65 dB	6.5 dB	-14.1 dB	20.6 dB	28	0 %
6250 Hz	3994 Hz	75 dB	65 dB	2.0 dB	-14.5 dB	16.5 dB	29	0 %
6500 Hz	4154 Hz	75 dB	65 dB	3.1 dB	-14.4 dB	17.5 dB	28	0 %
6750 Hz	4314 Hz	75 dB	65 dB	3.4 dB	-12.1 dB	15.4 dB	45	0 %
7000 Hz	4474 Hz	75 dB	65 dB	5.6 dB	-9.4 dB	15.0 dB	28	0 %
7250 Hz	4634 Hz	75 dB	65 dB	5.7 dB	-6.6 dB	12.3 dB	26	0 %
7500 Hz	4794 Hz	75 dB	65 dB	-0.8 dB	-11.0 dB	10.1 dB	59	2 %
7750 Hz	4954 Hz	75 dB	65 dB	3.0 dB	-7.3 dB	10.3 dB	73	5 %
8000 Hz	5114 Hz	75 dB	65 dB	8.8 dB	-3.5 dB	12.3 dB	50	9 %
Criterio para detener S/N		Nivel de rechazo		Tolerancia al estímulo		Tiempo de prueba		
6 dB		20 dB		± 5 dB		7 min. 15 sec.		



F2	DP	L1	L2	Nivel DP	Nivel de ruido	S/N level	Medio	Rechazado
500 Hz	318 Hz	75 dB	65 dB	6.4 dB	-2.0dB	8.4 dB	49	2 %
750 Hz	478 Hz	75 dB	65 dB	14.4 dB	-3.7 dB	18.1 dB	34	0 %
1000 Hz	638 Hz	75 dB	65 dB	19.3 dB	-5.0 dB	24.3 dB	33	0 %
1250 Hz	798 Hz	75 dB	65 dB	19.4 dB	-3.4 dB	22.9 dB	28	0 %
1500 Hz	958 Hz	75 dB	65 dB	17.7dB	-3.3 dB	21.1 dB	26	0 %
1750 Hz	1118 Hz	75 dB	65 dB	23.7 dB	-7.9 dB	31.5 dB	26	4 %
2000 Hz	1278 Hz	75 dB	65 dB	19.4 dB	-6.5 dB	25.9 dB	26	0 %

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso

2250 Hz	1438 Hz	75 dB	65 dB	17.8dB	-5.5 dB	23.3 dB	27	0 %
2500 Hz	1598 Hz	75 dB	65 dB	15.8 dB	-11.4 dB	27.2 dB	26	0 %
2750 Hz	1758 Hz	75 dB	65 dB	1.2 dB	-11.9 dB	13.1 dB	33	0 %
3000 Hz	1758 Hz	75 dB	65 dB	13.6 dB	-9.0 dB	22.6 dB	28	0 %
3250 Hz	1918 Hz	75 dB	65 dB	13.4 dB	-13.2 dB	26.6 dB	26	0 %
3500 Hz	2076 Hz	75 dB	65 dB	4.3 dB	-13.9 dB	18.2 dB	26	0 %
3750 Hz	2236 Hz	75 dB	65 dB	9.9 dB	-9.9 dB	19.8 dB	28	0 %
4000 Hz	2556 Hz	75 dB	65 dB	11.7 dB	-9.5 dB	21.2 dB	26	0 %
4250 Hz	2716 Hz	75 dB	65 dB	11.1 dB	-10.7 dB	21.8 dB	26	0 %
4500 Hz	2876 Hz	75 dB	65 dB	6.9 dB	-14.1 dB	20.9 dB	27	0 %
4750 Hz	3036 Hz	75 dB	65 dB	10.1 dB	-11.8 dB	21.8 dB	26	0 %
5000 Hz	3196 Hz	75 dB	65 dB	9.7 dB	-7.2 dB	16.9 dB	27	0 %
5250 Hz	3356 Hz	75 dB	65 dB	8.0 dB	-12.6 dB	20.6 dB	28	0 %
5500 Hz	3516 Hz	75 dB	65 dB	4.0 dB	-11.5 dB	15.5 dB	28	0 %
5750 Hz	3676 Hz	75 dB	65 dB	2.3 dB	-13.8 dB	16.1 dB	27	0 %
6000 Hz	3836 Hz	75 dB	65 dB	-1.6 dB	-16.5 dB	14.9 dB	29	0 %
6250 Hz	3994 Hz	75 dB	65 dB	-8.9 dB	-19.1 dB	10.2 dB	54	0 %
6500 Hz	4154 Hz	75 dB	65 dB	-8.0 dB	-20.0dB	12.1 dB	58	0 %
6750 Hz	4314 Hz	75 dB	65 dB	1.7 dB	-11.5 dB	13.2 dB	33	0 %
7000 Hz	4474 Hz	75 dB	65 dB	-2.2 dB	-13.1 dB	10.9 dB	39	0 %
7250 Hz	4634 Hz	75 dB	65 dB	-9.5 dB	-19.3 dB	9.8 dB	293	0 %
7500 Hz	4794 Hz	75 dB	65 dB	2.5dB	-15.0 dB	17.5 dB	47	0 %
7750 Hz	4954 Hz	75 dB	65 dB	1.8 dB	-12.3 dB	14.1 dB	36	0 %
8000 Hz	5114 Hz	75 dB	65 dB	7.3 dB	-7.0 dB	14.3 dB	32	0 %
Criterio para detener S/N		Nivel de rechazo		Tolerancia al estímulo		Tiempo de prueba		
6 dB		20 dB		± 5 dB		3min. 29 sec.		

Si se tiene en cuenta lo anterior, en contraste con los resultados : “Función normal de las células ciliadas externas del oído interno para 30 de las 31 áreas frecuenciales en oído derecho, lo cual corresponde al 96.77% de células en buen estado y para 31 de las 31 áreas frecuenciales evaluadas en oído izquierdo, lo cual corresponde al 100% de células en buen estado”, el reporte de las otoemisiones acústicas producto de distorsión sería sugestivo de un mecanismo aferente y eferente con un funcionamiento dentro de parámetros de normalidad, dicha normalidad no sería correlacionable con el diagnóstico proporcionado en la audiometría tonal, dado a que autores como Hernández Sánchez (2016) han comprobado que en pérdidas auditivas con componente conductivo, se aprecian reducciones considerables hasta la completa ausencia de la amplitud de las DPOAE. (citado en Acosta Riascos, L.I, et al 2016)

Potencial evocado auditivo de tallo cerebral (Umbral onda V): (2019/08/22)

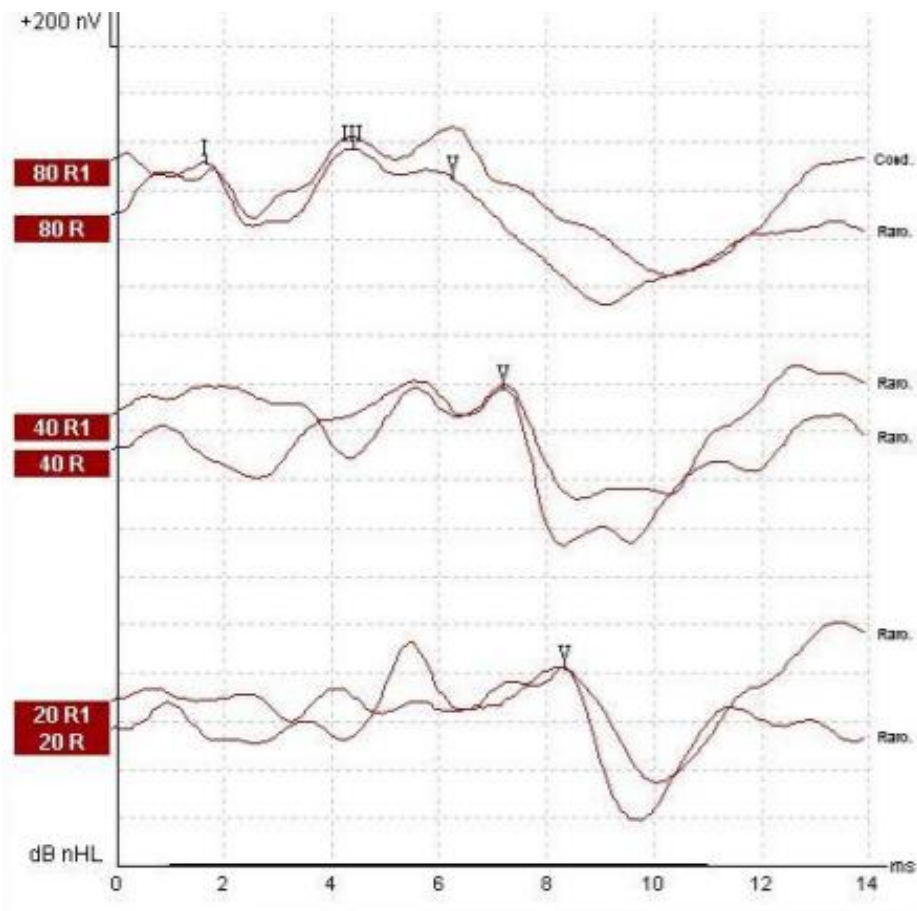
Mediante sueño fisiológico y de acuerdo con el sistema internacional EEG 10-20 de colocación de electrodos, se realizó registro de PEATC umbral onda V con dos

canales simultáneos (ipsilateral y contralateral), con una impedancia cutánea menor a 5 Ω con electrodos de superficie, lo cual evitó el registro de artefactos de la señal de la entrada. El estímulo utilizado fue el click con una tasa de 33.1/ seg, con filtros pasa altos de 150 Hz y pasa bajos de 3000 Hz, con polaridad de rarefacción con auriculares de inserción hasta obtener el umbral y a alta intensidad (80dB nHL) se realizó cambio de polaridad (condensación y rarefacción) para evaluar la sincronización neural. Se analizaron los registros durante los 14 milisegundos después del estímulo, donde se promediaron al menos 1500 clicks además de tener dos repeticiones de respuesta promediada y superponerlas entre sí, lo cual aumentó significativamente la reproducibilidad del trazado. Tras la aplicación del estímulo y las respuestas obtenidas los parámetros a analizar estuvieron determinados por la ausencia y presencia de las ondas I, III, y V además de los intervalos entre sí, junto a la morfología y reproducibilidad a alta y baja intensidad del estímulo, lo cual permitió analizar la sincronización neural auditiva.

De ese modo en historia clínica se registra “PEATC, con el umbral de la onda V reproducible hasta 20db nHL (10db HI) (estimación del umbral auditivo únicamente alrededor de los 3000 Hz a partir de la sincronización neural). A alta intensidad del estímulo se registran ondas I, III y V, con irregular morfología y reproducibilidad por su disminuida amplitud, además las latencias absolutas de las ondas III y V se encuentran anormalmente desplazadas y los interpicos I-III y I-V aumentados. Los anteriores resultados permitieron predecir umbrales auditivos electrofisiológicos por vía aérea, para frecuencias agudas (alrededor de 3000hz), dentro de límites normales.”

CONDUCCIÓN AÉREA	SÍ
CONDUCCIÓN ÓSEA	No
ESTÍMULO	CLICK
INTENSIDAD	Descendente hasta el umbral
PROMEDIACIONES	1500
TRANSDUCTOR	Inserción
ENMASCARAMIENTO	No
TASA	33.1/seg

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso



OÍDO DERECHO	LATENCIAS ABSOLUTAS (ms)					INTERPICOS (ms)		
	I	II	III	IV	V	I-III	III-V	I-V
	1.67	-	4.40*	-	6.27*	2.73*	1.87	4.60*

OÍDO DERECHO	POLARIDAD	MORFOLOGÍA Y REPRODUCIBILIDAD
	RAREFACCIÓN	IRREGULAR
	CONDENSACIÓN	IRREGULAR

ONDA V	INTENSIDAD
6.27 MS	80 dB nHL (Rare/Conde)
7.20 MS	40 dB nHL (Rarefacción)
8.33 MS	20 dB nHL (Rarefacción)

Cabe destacar que el estudio realizado por Martínez, M. y Páez, A. (2005), también reportó “PEATC en ambos oídos con amplitud disminuida de sus componentes, latencias absolutas anormalmente desplazadas e interpicos III-V, I-V aumentados”. En correlación con lo anterior Jacobson. (1994), menciona que la velocidad de conducción nerviosa puede estar enlentecida por la destrucción multifocal de los segmentos de mielina que compromete varios axones dentro del nervio auditivo, lo cual por efectos compresivos focales y vasculares, representará un proceso desmielinizante y posterior degeneración axonal, disminuyendo la velocidad de conducción nerviosa por lo cual aumentan las latencias. No cabe duda la afectación de la función normal de la glía en este tipo de tumores, por lo que proteger y aislar a los axones de las neuronas deja como evidencia un déficit en el soporte y control del potencial de acción. Al respecto conviene decir que los astrocitos por representar un mayor número de células gliales, asumen diversas funciones para la actividad nerviosa. (Capó, J., 2015).

En segunda instancia en el oído izquierdo, se registraron “PEATC, con el umbral de la onda V reproducible (con polaridad de rarefacción) hasta 20db nHL (10db hl) (estimación del umbral auditivo únicamente alrededor de los 3000hz a partir de la sincronización neural). Sin embargo, con estímulo click de rarefacción y condensación a alta intensidad (80dbnHL), se registra PEATC anormales, con compromiso parcial de la sincronización neural, por irregular morfología y reproducibilidad de las ondas III y V, al cambiar la polaridad del estímulo, la onda I se encuentra dentro de parámetros de normalidad con adecuada morfología y reproducibilidad”.

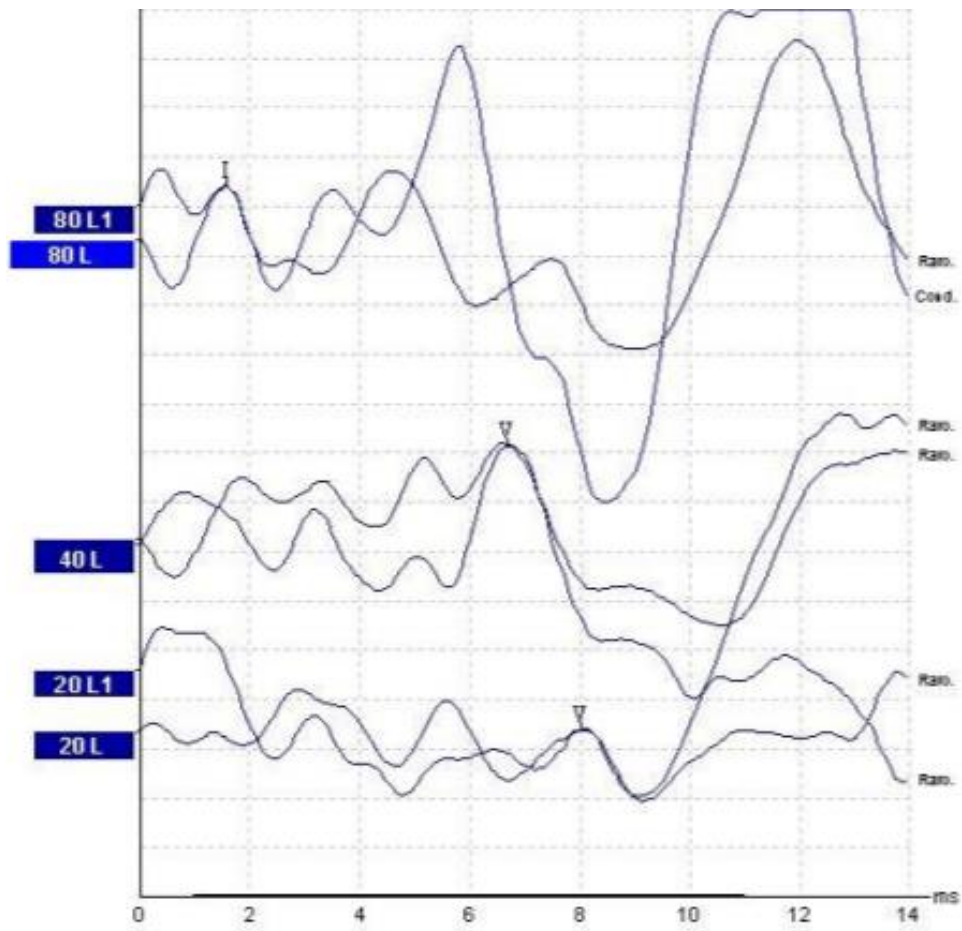
En concordancia con lo anterior, Vergara (1996), menciona que las fibras del nervio auditivo pierden su propiedad temporal de sincronización al coexistir con factores que no solamente afecten la sinapsis de las células ciliadas internas y las neuronas de las fibras del VIII par (citado en Carvajalino Monje, I., y Walteros, D. (2009), lo que explica por qué la onda I se registra dentro de parámetros de normalidad antecedida por el registro de microfónicos cocleares, por lo tanto se infiere que fisiológicamente la conducción del sonido hasta este segmento se encuentra dentro de parámetros de normalidad; y es a partir de este punto que la alteración en

la liberación de neurotransmisores, daños estructurales, desordenes neurológicos, problemas metabólicos, inflamatorios o tóxicos, en diferentes conexiones neurales de la vía auditiva, representará cambios en la información acústica, la cual según Sparr y Sininger (2002) no será conducida sincrónicamente al cerebro, y que por consiguiente los procesos en los centros corticales para la identificación, discriminación y asociación de la información del SNC se encuentren alterados. (citado en Carvajalino Monje, I., y Walteros, D. (2009).

Al respecto, conviene mencionarse que en el reporte de historia clínica se evidencian descripciones anatomopatológicas e inmunohistoquímicas de la menor, que se correlacionarían con los hallazgos electrofisiológicos: “masa infiltrativa talámica bilateral con extensión al mesencéfalo e hipotálamo [...] además de estromas fibrilares donde se identificaron células grandes, desordenadas y atípicas con positividad de células tumorales para la proteína gliofibrilar ácida (PGFA)”;

polipéptido específico de las fibrillas intracitoplásmicas de la astroglia y para la proteína S100 de origen glial o neuronal que generalmente es alta en neurinomas y glioblastomas, Schiffer, D., Giordana, M. T., Mauro, A., & Migheli, A. (1984). Por lo que, el microambiente celular, la composición iónica, la liberación de neurotransmisores y el suministro de citoquinas se encuentran alterados, lo que conllevaría a esta representación atípica en el registro en los potenciales acción de la vía auditiva.

CONDUCCIÓN AÉREA	SÍ
CONDUCCIÓN ÓSEA	No
ESTÍMULO	CLICK
INTENSIDAD	Descendente hasta el umbral
PROMEDIACIONES	1500
TRANSDUCTOR	Inserción
ENMASCARAMIENTO	No
TASA	33.1/seg



OÍDO IZQUIERDO	LATENCIAS ABSOLUTAS (ms)					INTERPICOS (ms)		
	I	II	III	IV	V	I-III	III-V	I-V
	1.53	-	*	-	*	*	*	*

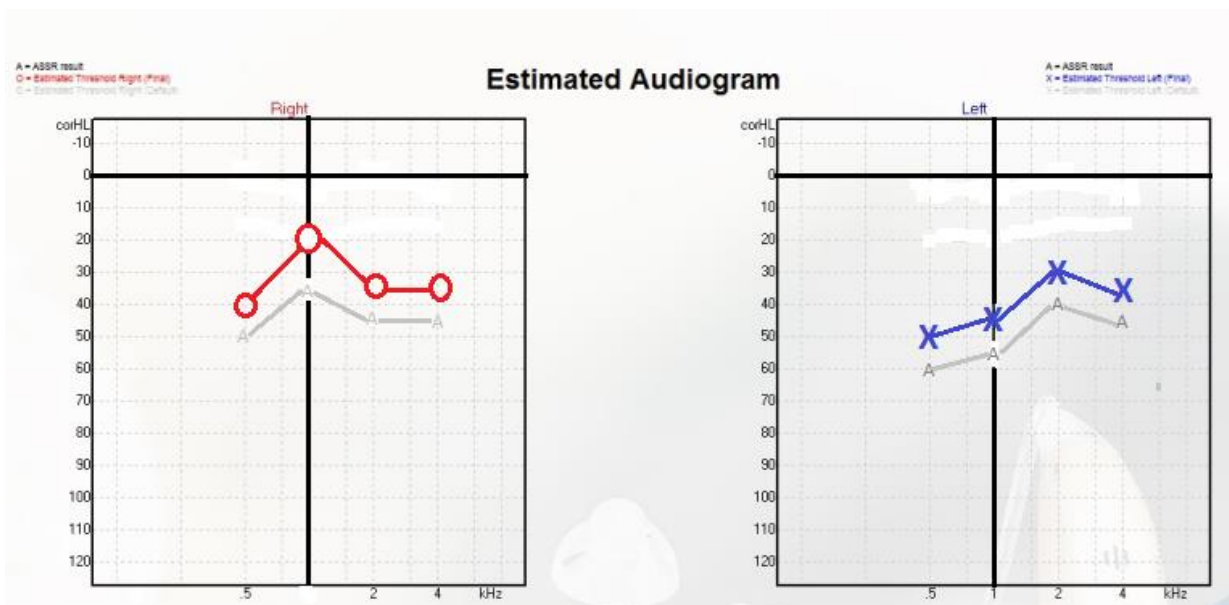
OÍDO IZQUIERDO	POLARIDAD	MORFOLOGÍA Y REPRODUCIBILIDAD
	RAREFACCIÓN	IRREGULAR
	CONDENSACIÓN	IRREGULAR

ONDA V	INTENSIDAD
*	80 dB nHL (Rare/Conde)
6.67 MS	40 dB nHL (Rarefacción)
8.00 MS	20 dB nHL (Rarefacción)

Potencial evocado auditivo de tallo cerebral técnica de estado estable:
(2019/08/22) Mediante sueño fisiológico y de acuerdo con el sistema internacional

Hallazgos audiológicos en tumor cerebral tipo astrocitoma II. Estudio de caso

EEEG 10-20 de colocación de electrodos, se realizó registro de PEATC de estado estable con dos canales simultáneos, con una impedancia cutánea menor a 5 Ω con electrodos de superficie, lo cual evitó el registro de artefactos de la señal de la entrada. Se eligió el protocolo en el software : “niño dormido” con una frecuencia de modulación 90 y se seleccionó las frecuencias (500, 1000, 2000 y 4000 Hz) a evaluar en ambos oídos y su respectiva intensidad. Se envió estímulos a una intensidad media (40 dB nHL), donde se realizaron descensos de 10 dB nHL, hasta encontrar el umbral auditivo, lo que significó una respuesta provocada por la amplitud sinusoidal y/o tonos modulados en frecuencias “de 500, 1000, 2000, 4000 Hz a 40 dB nHL, 20 dB NHL, 35 dB nHL, 35 dB nHL, respectivamente para oído derecho, y para oído izquierdo a 50 dB nHL, 45 dB nHL, 30 dB nHL y 35 dB nHL, respectivamente; lo que sugiere: “Compromiso de umbrales auditivos electrofisiológicos por vía aérea de grado moderado a leve bilateral.”



Es evidente la similitud de los resultados de los umbrales auditivos electrofisiológicos con los umbrales tonales aéreos comportamentales de la audiometría tonal. Para Delgutte (1996), la pérdida de audición de frecuencias bajas en los trastornos de la sincronización neural, podrían explicarse por la pérdida de la porción apical de la cóclea (axonal) entrada aferente, debido a que el axón depende del cuerpo celular para su sustento, este tipo de trastornos es más evidente cuanto más se aleje del cuerpo celular ya que las fibras que inervan regiones apicales de la cóclea y transportan las bajas frecuencias tienen el curso intracoclear más largo, provocando así una “extinción de los procesos distales” o la pérdida de sincronización

de esta entrada (desmielinización), generando que los axones desmielinizados se vuelvan sensibles a la estimulación mecánica, lo que llevaría a que las que las fibras afectadas muestren transmisión efáptica (un impulso nervioso de una fibra a otra a través de las membranas), esta interferencia entre las fibras del nervio auditivo podría desencadenar a alta intensidad del estímulo una dificultad severa en la codificación del habla (citado en Starr, Arnold et al 2001); signo que, aunque no es correlacionable con la prueba comportamental logaudiométrica <<posiblemente debido a la ausencia de exploración a alta intensidad>>, si se evidencian signos correlacionables electrofisiológicos (PEATC) sugerentes de una alteración en la sincronización neural en la exploración a alta intensidad del estímulo, con mayor compromiso en el oído izquierdo.

Conclusiones

En este tipo de alteraciones es importante que, dentro de los protocolos audiológicos empleados para la evaluación y diagnóstico, se incluyan pruebas con sensibilidad diagnóstica central ya que estas permiten determinar con mayor objetividad el nivel de afectación de las habilidades comunicativas del sujeto a estudio

Por otra parte, se evidencia que la evaluación electrofisiológica fue realizada bajo el estricto cumplimiento de los protocolos de la institución; sin embargo, los hallazgos audiológicos comportamentales de la menor difieren de éstos, específicamente la audiometría tonal, ya que dentro del análisis realizado se determina que fisiológicamente por la presencia de los microfónicos cocleares, la onda I y las otoemisiones acústicas producto de distorsión dentro de parámetros de normalidad, se descarta la existencia de un componente conductivo real, el cual fue observado en dicha prueba; no obstante, no se podría restar su valor dentro del proceso diagnóstico comportamental.

Además, de acuerdo a la localización, extensión y grado de malignidad del tumor astrocítico, este generó una afectación evidente de la sinapsis de las neuronas de las

fibras del VIII pc, evidentes en el registro anormal de los potenciales eléctricos, los cuales se clasificaron fuera de los resultados comúnmente esperados.

Por otra parte, la metodología empleada en este estudio de caso permite obtener una descripción con un enfoque holístico del evento en estudio, lo cual concede al investigador un abanico amplio de posibilidades para estudiar el problema de investigación, aportando así un impacto académico y científico positivo en las diversas líneas de investigación del área Audiológica.

Finalmente, dentro del proceso de conclusión diagnóstica es de vital importancia que haya una correlación existente entre la patología y los resultados audiológicos, tanto comportamentales como electrofisiológicos, puesto que un diagnóstico diferencial subyace de la lectura cruzada de las pruebas audiológicas y esto a su vez determina la confiabilidad o no de las mismas y del pronóstico auditivo del paciente.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se sugiere continuar con este tipo de investigaciones que permitan describir, analizar y comprender cada uno de los hallazgos auditivos y electrofisiológicos en este tipo de alteraciones, ya que estas pueden comprometer diversas áreas afectando el correcto desarrollo psicosocial de los menores afectados; por otra parte, se sugiere realizar valoraciones audiológicas con protocolos completos que permitan identificar de manera oportuna las patologías y evitar así errores en los métodos de abordaje para el diagnóstico, manejo y mantenimiento del sujeto afectado.

Es importante mencionar que al protocolo de umbrales se le anexó el registro de PEATC a alta intensidad con cambio de polaridad, frente a la necesidad de determinar la sincronización neural auditiva, la cual se basa fisiológicamente en una correcta sinapsis nerviosa, lo que no hubiese sido posible con una sola polaridad, por lo cual

se sugiere que sea imprescindible este paso en la valoración electrofisiológica en el ejercicio profesional del especialista en audiología. Es aconsejable una revisión de este tipo de necesidades en las técnicas para registrar y analizar los PEATc, ya que no solo permitiría establecer un umbral auditivo electrofisiológico, sino también conocer la sincronización neural auditiva.

Referencias

- Acosta Riascos, L. I., Cuéllar Sánchez, D. C., y Aguas Aguas, O. E. (2016). Variación de la amplitud de las otoemisiones acústicas producto de distorsión (DPOEA), al realizar cambios en la intensidad del estímulo, en sujetos con audición normal. *Corporación Universitaria Iberoamericana*.
- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L., Camacho y López, S. M., Maldonado Muñiz, G., Trejo García, C. Átala, Olguín López, A., & Pérez Jiménez, M. (2014). La investigación cualitativa. *XIKUA Boletín Científico De La Escuela Superior De Tlahuelilpan*, 2(3). <https://doi.org/10.29057/xikua.v2i3.1224>
- Argollo, N. & Lessa, I. 1999. Aspectos clínico-epidemiológicos das neoplasias cerebrales na faixa etária pediátrica no estado da Bahia. Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 1999;57(2-B). pág 442-45. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/anp/v57n2B/1449.pdf>
- Carvajalino Monje, I., y Walteros, D. (2009). Diseño y validez de un protocolo para identificar desincronía neural auditiva. *Corporación Universitaria Iberoamericana*.

Schiffer, D., Giordana, M. T., Mauro, A., & Migheli, A. (1984). GFAP, FVIII/RAg, Laminin, and fibronectin in gliosarcomas: An immunohistochemical study. *Acta Neuropathologica*, 63(2), 108–116. Disponible en: doi:10.1007/bf00697192

Casanova Álvaro, Y. (2016). Pruebas liminares y supraliminares.

Ceballos Herrera, F. (2009). El informe de investigación con estudio de casos. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*. Vol 1, número 2, pp 413-423. Bogotá-Colombia. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/magis/numero-dos/PDFS-2/13-FCEBALLOS.pdf>

Concha, E., Besa, P. y Gutiérrez, J. (2017). Manejo de los tumores cerebrales astrocíticos y oligodendrogiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, Volume 28, Issue 3, 2017, Pages 392-400, ISSN 0716-8640, <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.05.007>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300640>)

Davis, H. (1976). Principles of electric response audiometry. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1976 May-Jun;85 SUPPL 28(3 Pt3):1-96. PMID: 779583.

Delgado Hernández, J.; Zenker Castro, F.; Barajas de Prat, J.J. (2003) Normalización de los Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral I: Resultados en una muestra de adultos normo oyentes. *Auditio: Revista Electrónica de Audiología*. Vol. 2. Disponible en: <http://www.auditio.co>.

Díaz F. En Med Mar: Exploración del estado del sistema del tímpano y los huesecillos: timpanometría. Aplicación a la patología subacuática [Formación Continuada SEMM]. *Medicina Marítima*. 1997 Dic; (1) 5: 239-243.

Gómez, J., Ocampo M. y Feo, O. (2018). Epidemiología y caracterización general de los tumores cerebrales primarios en el adulto. *Pontificia Universidad Javeriana*,

Colombia. Volumen. 60:1. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-1.cere>

Gutiérrez, C. y Neira, L. (2010). Descripción de otoemisionesacústicas en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL con acúfenos. *Corporación universitaria Iberoamericana, Facultad de la comunicación humana y fonoaudiología*.

Hernández Zamoral, E. y Poblano A. (2014). La vía auditiva: niveles de integración de la información y principales neurotransmisores. *Gaceta Médica de México*. 150:450-60

Hernández, H. (2016, 2 febrero). Otorrinolaringología - emisiones otoacústicas. *infoMED*. Disponible en: <http://articulos.sld.cu/otorrino/?tag=emisiones-otoacusticas>

Jacobson J. (1994). Principles and Applications in Auditory Evoked Potentials, *Allyn & Bacon*, Boston: 387-426

Capó Rodríguez. J. (2016). Trabajo de grado. Determinación del efecto de las células gliales en la transmisión de información en el cerebro. *Universitat de les Illes Balears*, España. Disponible en: https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/2776/TFG_GFIS_JaimeCapoRodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Primera edición. 213-250. Recuperado de: <http://www.ebooks7-24.com.iberobasesdedatosezproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

- Kramer, S., & Brown, D. K. (2018). *Audiology: science to practice*. Plural Publishing.
- Lightfoot G. (2016) Summary of the N1-P2 Cortical Auditory Evoked Potential to Estimate the Auditory Threshold in Adults. *Semin Hear*;37(1):1-8
- McGee T, Kraus N, Comperatore C, Nicol T. (1991). Subcortical and cortical components of the MLR generating system. *Brain Res*. Pág. 211-220. Citado por
- Martínez, M. y Páez, A. (2005). Evaluación audiológica básica y avanzada de un paciente con astrocitoma cerebral. Caso clínico. Disponible en: *Audiología Hoy*. Asoaudio. Vol. 3, No.2, Bogotá.
- Mecklinger, A.; Maess, B.; Opitz, B.; Pfeifer, E.; Cheyne, D. & Weinberg, H. A MEG analysis of the P300 in visual discrimination tasks. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 108(1):45-56, 1998
- Olivares Crespo, M^a. y Barcia Albacar, J. (2016). Tesis doctoral. Calidad de vida en pacientes con tumores cerebrales. *Universidad Complutense de Madrid*. 2015. Disponible en línea: <https://1library.co/document/y86j71wq-calidad-de-vida-en-pacientes-con-tumores-cerebrales.html>
- Pérez, P. (2019). Tumores cerebrales. *SEOM sociedad española de Oncología médica*. Recuperado de: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/tumores-cerebrales?showall=1>
- Rajasekaran, A., Arivazhagan A., Yuvaraj P. y Shivashankar, N. (2020). Hallazgos audiovestibulares en un niño de 6 años con astrocitoma pilocítico: informe de

caso. *International Journal of Audiology*, Volumen 59: 3, pag. 236-241. DOI: [10.1080 / 14992027.2019.1697466](https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1697466)

Resolución Numero 8430 De 1993 [Ministerio De Salud]. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. 4 de octubre de 1983.

Resolución número 0314 de 2018 [Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación]. Por la cual el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, adopta la política de Ética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica. 5 de abril del 2018.

Sinning, M. (2017). Clasificación de los tumores cerebrales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, Volumen 28, pag. 339-342. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.05.002>.

Starr, Arnold; Picton, Terence. y Kim, Ronald (2001). Pathophysiology of auditory neuropathy. *Auditory Neuropathy: A New Perspective on Hearing Disorders*. 67-82.

Valdecasas Bernal, J. G.; Aguadero García, M.I y Sainz Quevedo, M. (2015) Exploración funcional auditiva. Libro virtual de formación en ORL; OÍDO, Cap. 7. Hospital universitario San Cecilio. Granada. Disponible en: <http://booksmedicos.org/libro-virtual-de-formacion-en-otorrinolaringologia-seorl/>

Anexos

Anexo 1

Carta de consentimiento
Universidad iberoamericana
Posgrado -Audiología

**Hallazgos audiológicos en paciente con tumor cerebral tipo astrocitoma II:
énfasis en electrofisiología auditiva. Estudio de caso**

Investigador principal:

Elder Joseph Ramírez Paz

María Angélica Arboleda Losada

Juan Pablo Delgado Pino

Consentimiento informado

Propósito:

El objetivo general de esta investigación es Describir los hallazgos audiológicos en paciente con tumor cerebral tipo astrocitoma II: énfasis en electrofisiología auditiva. Como objetivos específicos se tienen: 1. determinar el protocolo utilizado en la aplicación e interpretación de resultados de las pruebas comportamentales e inmitancia acústica, consignados en la Historia clínica del sujeto a estudio. 2. determinar protocolo usado en la aplicación e interpretación de pruebas electrofisiológicas como potenciales evocados auditivos de tallo cerebral umbral onda V, evaluación de la sincronía auditiva neural y otoemisiones acústicas producto de distorsión; consignados en Historia clínica del sujeto a estudio

Metodología:

Tipo de Estudio: Se presenta un estudio de caso con enfoque cualitativo-descriptivo- observacional, de método inductivo.

Tipo de riesgo: de acuerdo a la resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud, la presente investigación es considerada sin riesgo, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el mismo, pues solo se realizará revisión de historia clínica.

Manejo de la información: la información será recopilada y analizada con fines estrictamente científicos dentro del marco del proceso investigativo.

Reclutamiento de la información: los datos de la historia clínica de objeto de estudio serán solicitados de manera formal ante la junta directiva de la IPS y se solicitará consentimiento informado otorgado por parte de la madre de la menor.

Beneficios para la población: conocer los procesos auditivos alterados en el sujeto de estudio y permitirá direccionar el tratamiento y la necesidad de establecer una intervención interdisciplinar.

Divulgación de la información: conforme a la Resolución 0314 de 2018, el producto de la presente investigación será divulgado en un artículo de conocimiento y en eventos científicos de ser requerido por los autores, estos se encargarán de no presentar datos de identificación del participante en ninguna situación. La información se mantendrá bajo confidencialidad, garantizando el derecho a la privacidad, de igual manera se garantizará la honestidad y fidelidad al presentar los datos, sin hacer alteración u omisión de los mismos

Nombre del participante o acudiente:

Número de identificación: _____

Firma: _____

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):

He explicado al sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su anticipación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procederá a firmar el presente documento.

Testigo -fecha

Firma del investigador- fecha

Anexo 2

Instrumento de recolección de la información

Matriz Excel